



BIBLIOTHÈQUE DE LA CONSTRUCTION MODERNE

ÉTUDES ET DOCUMENTS

SUR LA

CONSTRUCTION DES HOPITAUX

PAR

L. BORNE

INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES

RÉDACTEUR A LA *CONSTRUCTION MODERNE*

TEXTE



PARIS

LIBRAIRIE DE LA CONSTRUCTION MODERNE

AULANIER ET Cie, ÉDITEURS

13, RUE BONAPARTE, 13

(En face l'École des Beaux-Arts.)



ÉTUDES ET DOCUMENTS

SUR LA

CONSTRUCTION DES HOPITAUX

BIBLIOTHÈQUE DE LA CONSTRUCTION MODERNE

ÉTUDES ET DOCUMENTS

SUR LA

CONSTRUCTION DES HOPITAUX

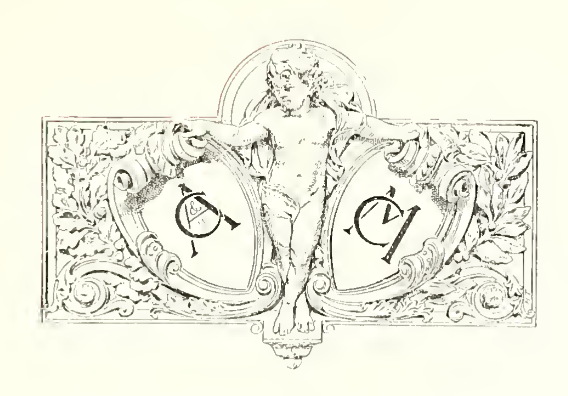
PAR

L. BORNE

INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES

RÉDACTEUR A LA *CONSTRUCTION MODERNE*

TEXTE



PARIS

LIBRAIRIE DE LA CONSTRUCTION MODERNE

AULANIER ET Cie, ÉDITEURS

13, RUE BONAPARTE, 13

(En face l'École des Beaux-Arts.)

A M. le Docteur A.-J. MARTIN

MEMBRE DU CONSEIL D'HYGIÈNE DE FRANCE,
INSPECTEUR GÉNÉRAL DU SERVICE D'ASSAINISSEMENT ET DE SALUBRITÉ DE LA VILLE DE PARIS.

En mettant votre nom à la première page de cet ouvrage, je voudrais, mon cher maître, rendre hommage à la science et au dévouement qui vous ont fait contribuer pour une large part à l'amélioration de la santé publique.

Je voudrais aussi vous remercier d'accorder si largement votre bienveillance et vos conseils à ceux qui se préoccupent des questions d'hygiène. Permettez-moi de vous en témoigner particulièrement ma vive reconnaissance.

L. B.

AVANT-PROPOS

L'architecture hospitalière exige l'intime collaboration du médecin, de l'administrateur et de l'architecte. C'est avant tout pour le malade que l'hôpital se construit ; il convient donc tout d'abord de rechercher attentivement quelles conditions le soin de sa guérison exige. L'agglomération des divers services administratifs qui en sont la conséquence réclame, elle aussi, des dispositions spéciales. Il appartient enfin à l'architecte de s'inspirer de ces divers besoins, de les confondre de manière à ce qu'il leur soit, soit isolément, soit dans leur ensemble, donné complète satisfaction.

Depuis un siècle environ, la France, à la voix des immortels philanthropes dont La Rochefoucauld et Tenon s'étaient faits les éloquents interprètes, a nettement posé les principes de l'hygiène hospitalière. Plus récemment, la Société de médecine publique et d'hygiène professionnelle de Paris les a précisés dans un programme qui sert encore de base à tous les progrès réalisés dans la construction des hôpitaux et hospices. La révolution énergiquement soutenue par M. Tollet depuis plus de trente années n'a pas manqué de porter ses fruits. Les découvertes postérieures, enfin la pratique de l'asepsie et de l'antisepsie, l'essor si heureusement pris par les doctrines microbiennes, ont permis de donner leur solution presque définitive aux multiples problèmes que soulèvent les constructions hospitalières.

Le moment nous a donc paru opportun pour fixer ces solutions. Pour le faire, nous nous sommes inspirés des études anciennes qu'il nous a été possible de recueillir ou de constater nous-mêmes ; mais, nous avons voulu surtout appeler l'attention sur les constructions hospitalières les plus récentes qu'il nous a été permis de voir de plus près.

Au fur et à mesure qu'on a compris que, pour adapter le milieu

hospitalier au malade, il fallait entourer celui-ci des conditions d'hygiène les plus favorables, la tâche du constructeur s'est modifiée. Si l'on a résolument rejeté le monument massif d'autrefois pour lui substituer des constructions simples, aussi élégantes néanmoins que possible, la complexité du problème s'est accrue de la recherche plus complète du confort et des exigences de la salubrité. L'ingénieur a été mis à contribution autant sinon plus que le constructeur. C'est tout cela qu'il nous a fallu maintes fois envisager au cours de nos recherches, et c'est parce que nous en avons maintes fois reconnu les difficultés, que nous nous sommes permis de les signaler à notre tour dans cet ouvrage, non sans les exposer plutôt que d'avoir la prétention de les résoudre.

Il semble, d'autre part, que la conception de l'hôpital hygiénique moderne, telle que nous la voyons réalisée dans un nombre de plus en plus grand d'établissements, appelle une nouvelle réforme. La multiplicité des exigences imposées dans l'intérêt de la salubrité des constructions et de l'hygiène du malade accroîtrait les dépenses dans une proportion exagérée, si l'on ne se préoccupait pas, tout en satisfaisant à ce que ces exigences ont de légitime, de les maintenir dans les limites d'une économie rigoureuse. Il s'agit ainsi du bien des pauvres ; tout luxe n'y est pas seulement inutile mais condamnable.

Tels sont encore les motifs pour lesquels nous ne craignons pas de présenter ce livre aux méditations des médecins, des administrateurs, des architectes et des ingénieurs pour lesquels il a été écrit; nous estimons qu'il n'est pas de question où il soit plus nécessaire de s'entourer de documents empruntés à leurs diverses compétences.

ÉTUDES ET DOCUMENTS

SUR LA

CONSTRUCTION DES HOPITAUX

CHAPITRE I

LES PROGRAMMES

I. — HOPITAUX ANCIENS

Bien que nous nous proposions surtout, en écrivant ces lignes, de donner des renseignements aussi complets que possible sur les hôpitaux modernes, il ne nous paraît pas inutile de jeter un coup d'œil en arrière et d'indiquer comment nos prédécesseurs comprenaient le rôle et la construction des édifices hospitaliers.

En ne parlant que de ce qui se fait actuellement, nous serions injustes envers les grands esprits qui se sont déjà préoccupés de cette question et qui, moins documentés, moins renseignés que nous le sommes actuellement, ont néanmoins préconisé des dispositions remarquables. C'est comprendre l'œuvre humaine dans un sens étroit que de vouloir la restreindre au temps présent. Dans toute branche de la science, nous sommes solidaires de nos devanciers, même quand nous écartons certaines de leurs idées ; et nos successeurs, à leur tour, puiseront à la fois dans l'œuvre de la génération actuelle et dans l'œuvre de celles qui nous ont précédés.

Bien que l'architecture hospitalière ait actuellement une base scientifique très sûre, elle comprend encore une certaine partie tout expérimentale, et c'est souvent avec profit que l'on peut étudier les anciens plans et les programmes d'autrefois. En faisant cette étude, on rencontre parfois le principe de dispositions qui sont aujourd'hui présentées comme nouvelles et qui, au dire de leurs auteurs, constitue-

raient de véritables découvertes. Ne diminuons pas le mérite de ceux qui ont réussi à faire passer dans la pratique une idée juste, autrefois repoussée, mais réservons leur part à nos devanciers et ne nous imaginons pas *a priori* que tout ce qui a été fait antérieurement à nous a été nuisible et incomplet. Ne croyons pas qu'il soit inutile de l'étudier.

Certes, la construction des hôpitaux a été profondément modifiée depuis une trentaine d'années; mais cette transformation avait été préparée depuis plus d'un siècle. L'architecture hospitalière, comme toute chose humaine, subit, elle aussi, une continuelle évolution. Lentement, progressivement, nous nous acheminons vers la perfection, que nous ne pourrons jamais atteindre. Mais, dans cette recherche du progrès, on a maintenant un guide sûr, qui constate les résultats acquis et qui encourage de nouvelles innovations. Chaque amélioration se traduit par une diminution du nombre des décès, et c'est la statistique médicale qui donne la valeur exacte de toutes les dispositions qui ont été adoptées dans le but de mettre le malade dans un milieu aussi salubre que possible.

Cette statistique doit être basée sur les résultats d'une assez longue période; elle doit comparer des groupes de malades analogues ne différant guère entre eux que par les constructions qu'ils occupent. Tant que le résultat n'est pas évident, on se laisse guider par d'autres considérations : la tradition, la commodité, l'économie; mais, peu à peu, la vérité se dégage et les améliorations réelles finissent par s'imposer même à ceux qui les avaient d'abord combattues de toute leur influence.

Caractère de l'hôpital au moyen âge. — Pendant de longs siècles, l'hôpital a été surtout un lieu de refuge pour les indigents et les voyageurs. C'était la maison d'hospitalité, l'hôtel-Dieu, la maison-Dieu. Du reste, dans un grand nombre de villes, on désigne encore ces fondations sous le nom de *maison des pauvres*, *asile des pauvres infirmes* et le bien de l'hospice s'appelle souvent le *bien des pauvres*.

Tous ces établissements ont la même origine : un couvent, une ville ou un riche particulier affectaient à l'hospitalisation un local et une rente destinée à son entretien.

Conçu dans un esprit de charité, presque toujours géré par un ordre religieux, l'hôpital avait surtout pour but de recueillir les infirmes, et non pas de soigner des maladies graves mais de courte durée.

Pourtant vers l'époque des croisades, on construisit un grand nombre de maladreries, affectées pour la plupart au traitement de la lèpre. La

crainte de la contagion avait fait adopter plusieurs dispositions particulières. On trouve notamment dans ces constructions l'idée première des hôpitaux d'isolement, composés de petites chambres affectées chacune à un malade.

La plus célèbre de ces maladreries, la léproserie de Saint-Lazare, consistait, paraît-il, en une enceinte dans laquelle s'élevaient des cellules assez semblables à celles des chartreux. La chapelle était naturellement la partie essentielle de l'établissement.

Les maladreries, construites avec un certain souci de l'hygiène, étaient placées assez loin des villes. Les maisons d'hospitalité, les hôtels-Dieu étaient, au contraire, situés dans le centre de la cité, près de la cathédrale ou de l'établissement religieux le plus important.

Hôtel-Dieu ou maladrerie, l'hôpital était tellement caractérisé par son but charitable et religieux, que le concile d'Aix-la-Chapelle se crut obligé d'en tracer les règles de construction. Mais les conseils qu'il donne sont d'un ordre tout spécial.

« L'hôpital doit être placé dans le voisinage de la cathédrale et des couvents. Dans chaque salle il faut établir un autel et on doit disposer les lits de manière à ce que les malades puissent facilement suivre le service divin. Il faut surtout donner une grande importance à la chapelle et réserver des caveaux pour enterrer les bienfaiteurs et les administrateurs de l'œuvre. »

Certes, on peut soigner le corps, mais avant tout il faut donner toutes les consolations de la religion à ces malheureux qu'on a recueillis par charité. Telle est la doctrine du concile.

Caractère de l'hôpital jusqu'au XVIIIe *siècle.* — Ce n'est qu'à une époque relativement récente qu'on voulut affecter spécialement les hôtels-Dieu au traitement des malades. En 1656 seulement, on fonda à Paris, sous le nom d'Hôpital général, un vaste établissement destiné à recevoir les mendiants et les infirmes. Mais la séparation des deux services était loin d'être parfaitement observée et l'Hôtel-Dieu recevait encore des infirmes. Dans ces conditions, l'encombrement atteignait parfois des proportions dont il est difficile de se faire une idée. On voulait accueillir tous ceux qui se présentaient. Aussi était-on forcé de mettre côte à côte les blessés et les malades atteints d'affection contagieuse.

Jusqu'en 1772, à l'Hôtel-Dieu de Paris, on couchait ordinairement deux ou quatre malades dans le même lit. Et c'était une grande amélioration. En 1515, François Ier écrivait : « On veoit ordinairement huit, dix et douze pauvres en ung lict, si très pressés que c'est grant pitié de les

veoir. » En temps d'épidémie, on était parfois forcé de faire coucher des malades *sur le ciel des lits.* Qu'on se représente un instant une salle de trois ou quatre cents malades, ainsi placés sur des lits à deux étages! C'est Louis XVI qui défendit, en 1781, de faire coucher plus de deux malades dans le même lit.

Ces lits à plusieurs places, qui ne laissent pas que d'étonner la génération actuelle, avaient eu leur raison d'être au moment où l'Hôtel-Dieu jouait surtout le rôle d'un dépôt de mendicité. Ce n'est pas depuis fort longtemps que dans l'armée on a affecté un lit à chaque soldat, et la légende des *camarades de lit* a une origine assez voisine de notre époque. Mais on ne peut admettre ce système dans un hôpital soignant des blessés et des fiévreux.

Malheureusement, toute l'organisation était à l'avenant, les malades manquaient d'air, ils étaient mal soignés, mal administrés. Jusqu'en 1660, il y avait seulement six médecins pour deux mille hospitalisés; on avait pris l'habitude de ne pas distribuer de médicaments les dimanches et fêtes, et Dieu sait si elles étaient nombreuses avant la Révolution. Les infirmiers étaient tout à fait insuffisants. Généralement, c'étaient des convalescents dont on rémunérait les services par des rations supplémentaires de nourriture. Naturellement, les infirmiers vendaient ces rations aux malades, et surtout à ceux mis à la diète, et il en résultait des désordres et des rechutes graves.

La direction religieuse laissait elle-même à désirer, puisqu'en 1505, le Parlement confia l'administration à une commission laïque, pour remédier aux différents abus qui existaient « tant au religieux qu'au temporel ».

Dans ces conditions, la mortalité devait être effrayante. Il n'y avait naturellement pas de statistique régulière; mais on rencontre souvent, dans les rapports ou dans les mémoires, des renseignements comme celui-ci. En 1746, une épidémie vint frapper les femmes en couches qui étaient à l'Hôtel-Dieu, et « sur vingt femmes à peine en échappait-il une ».

Une mortalité d'une accouchée sur sept paraissait tout à fait normale.

Loin d'être exagéré, cet aperçu est plutôt incomplet. Mais nous le croyons utile, car il permet de mesurer les progrès accomplis.

Constructions hospitalières au moyen âge. — Dans quels bâtiments étaient installés les hôtels-Dieu et les hôpitaux? Généralement dans un

ancien couvent aménagé uniquement pour recevoir le plus grand nombre possible de lits.

Sur le moyen âge, les documents sont très rares. Pourtant, Viollet-

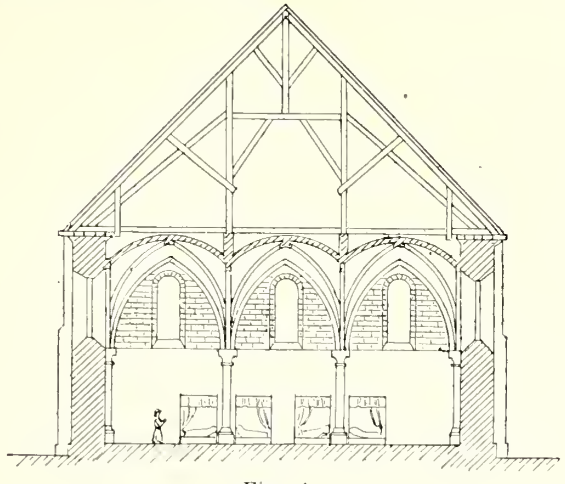


Fig. 1.

le-Duc en a réuni un certain nombre, dont il fait naturellement ressortir les avantages. Les exemples qu'il cite se rapportent surtout aux rares bâtiments construits spécialement pour servir d'hôpital.

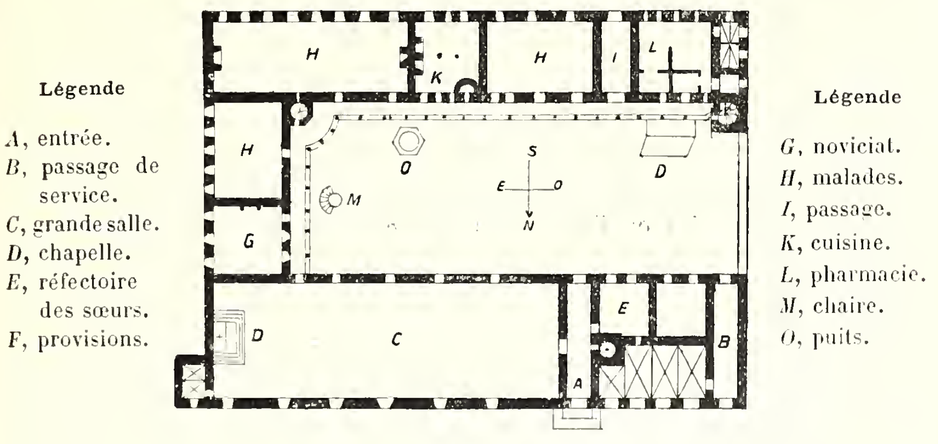


Fig. 2.

Généralement, les salles étaient très grandes et comportaient une centaine de lits disposés comme l'indique la figure 1. Si la disposition des lits est critiquable, il faut admirer surtout dans ces hôpitaux le cube d'air énorme réservé à chaque malade. La figure 2 représente l'hôpital de Beaune que la légende explique suffisamment.

On peut également citer une maladrerie située sur la route conduisant de Laon à la Fère. La grande salle de malades, ayant 10 mètres de large, forme un pavillon à simple rez-de-chaussée plafonné en voûte. A chaque extrémité est une grande cheminée adossée au mur pignon. La salle comprend 7 cellules de 4 mètres sur 4 mètres, limitées par des cloisons de 2 à 3 mètres de hauteur; au-dessus de ces cloisons court une galerie destinée à la surveillance. Chaque cellule est éclairée et ventilée par une large fenêtre donnant sur la campagne. C'est donc un véritable hôpital d'isolement, où l'on s'est attaché à séparer les malades les uns des autres.

Ces petits hôpitaux de campagne disparurent peu à peu, en même temps que la lèpre, qui avait motivé la création de la plupart d'entre

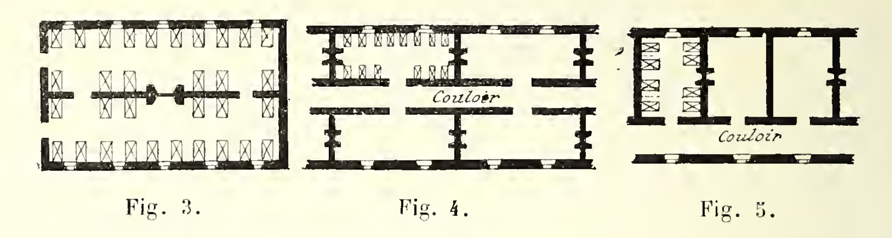


Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5.

eux; leurs biens, souvent considérables, furent attribués aux hôtels-Dieu des grandes villes.

Constructions hospitalières jusqu'à la fin du XVIIIe *siècle.* — La plupart des hôpitaux postérieurs au moyen âge sont aménagés sans grand souci de l'hygiène. On ne s'inquiétait nullement de l'isolement et de l'aération des salles, et il n'était pas rare de rencontrer dans les couvents transformés en hôpitaux les dispositions déplorables représentées par les figures 3, 4 et 5. Parfois même on trouvait des dispositions analogues dans des bâtiments spécialement construits pour servir d'hôtel-Dieu.

Certes, plusieurs hôpitaux ont été construits avec science et dans l'intérêt de l'hygiène des malades. Mais trop souvent, quand l'architecte était capable de traduire dans une œuvre son idée et ses recherches, il ne se préoccupait que de faire un monument aussi grandiose que possible, destiné à perpétuer dans l'avenir le souvenir d'un généreux fondateur.

Parmi les plans raisonnés qui ont été adoptés, nous pouvons d'abord citer un système de construction que certains attribuent à Philibert Delorme. Quatre pavillons à plusieurs étages sont disposés en croix et reliés au centre par une vaste coupole sans planchers et occupée seu-

lement par les escaliers. C'est une première tentative pour résoudre un des principaux problèmes de l'architecture hospitalière : « isoler les salles pour empêcher que la contagion ne se transmette de l'une à l'autre et néanmoins s'arranger pour que le service ne soit pas trop difficile ».

On voit, par les croquis 6 et 7, que la coupole, surmontée d'ailleurs

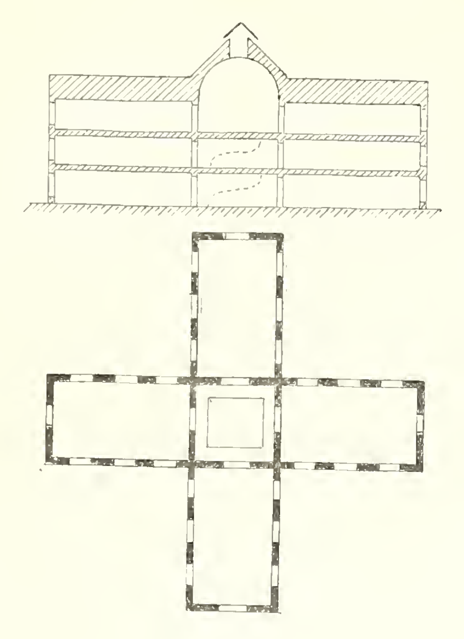


Fig. 6 et 7.

d'un lanterneau, forme une vaste cheminée d'aération, empêchant les transmissions d'air vicié de salle à salle.

Plusieurs couvents, plusieurs hôpitaux, furent construits d'après ce principe. A Paris, le lycée Henri IV et l'hôpital Laënnec donnent encore aujourd'hui un bon exemple de l'application de ce système. L'hôtel-Dieu de Lyon a été bâti sur ce plan, par Soufflot.

Hôpital Saint-Louis. — Le plan de l'hôpital Saint-Louis, construit vers 1605, par Claude Vellefaux, a aussi servi de modèle à un grand nombre de constructions hospitalières. Très peu de modifications ont été faites, jusqu'à présent, au plan primitif que nous donnons (Voir planche I à la fin du volume). Les pavillons de malades sont disposés en carré fermé. Malgré les dimensions de la cour centrale, l'aération des bâtiments laisse quelque peu à désirer.

Mais, à cette époque, la grande innovation consistait à construire des

salles où les malades n'étaient pas superposés. Le rez-de-chaussée est réservé au service et tous les malades habitent le premier étage. Les salles sont plafonnées en voûte et il n'y a pas de grenier, car, comme disait Tenon, en 1786, dans sa description de Saint-Louis « on ne doit mettre ni malades, ni personnes saines, ni magasins au-dessus des contagieux ».

Les salles de malades comprenant un trop grand nombre de lits, on a été forcé de les diviser par des cloisons, et le service reste difficile, puisqu'il n'y a d'escalier qu'au milieu de chaque côté. Mais, malgré ces inconvénients, quelle différence entre le plan de Saint-Louis et celui de l'Hôtel-Dieu que nous donnons plus loin! Dans cet hôpital Saint-Louis, datant de 1610, chaque malade dispose d'un cube d'air de 66 mètres cubes. C'est à peine si l'on atteint ce chiffre dans les constructions les plus récentes. Pendant le XIX[e] siècle, l'Assistance publique de Paris a édifié trois grands hôpitaux. Le cube d'air par malade est d'environ 55 mètres pour Tenon et pour Lariboisière, terminés en 1875 et 1854; il n'est que de 45 mètres à l'Hôtel-Dieu, terminé en 1876.

Plan de Vauban. — Le plan de Saint-Louis a été employé pour un grand nombre d'hôpitaux, et notamment à la Charité, construite par les Frères Saint-Jean-de-Dieu; mais les adaptations n'ont pas toujours été très heureuses. On a renoncé au principe de la non-superposition des salles, ce qui était la plus précieuse qualité de Saint-Louis. En même temps, on diminuait la longueur du côté du carré, dans le but de faciliter le service.

Mais en augmentant la hauteur des bâtiments et en diminuant leur longueur, on nuisait gravement à la ventilation des bâtiments du côté

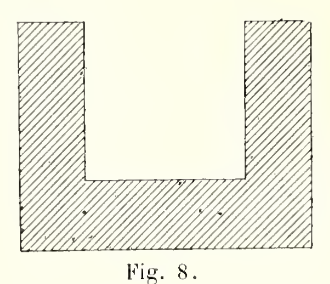


Fig. 8.

de la cour; aussi fut-on amené à supprimer un des côtés du carré et à donner aux bâtiments principaux de l'hôpital la forme représentée par le croquis n° 8. Ce système, très employé par Vauban, a été pendant

longtemps presque uniquement adopté pour les hôpitaux militaires. L'hôpital civil Necker, à Paris, a été, lui aussi, construit d'après le même principe (Voir planche II, à la fin du volume). Le plan n'est pas ouvert complètement du côté du sud; une galerie prenant la hauteur du rez-de-chaussée relie les deux ailes, en abritant un couloir de communication et divers services accessoires. Mais, on ne s'en est pas tenu là et graduellement on en est arrivé à construire des salles fermant complètement la cour. L'hôpital militaire de Vincennes, qui est d'une construction bien plus récente (il a été achevé en 1858), dérive du plan de Vauban, mais avec un perfectionnement très notable (Voir planche III à la fin du volume). Les trois corps de bâtiments ne viennent plus se souder par leurs angles; il en résulte que chaque pavillon est librement aéré sur ses quatre faces, et c'est là un des résultats qu'il faut obtenir avant tout. Nous aurons, d'ailleurs, plus tard l'occasion de le démontrer.

II. — Programmes du xviiie siècle.

Pendant le xviiie siecle, la reconstruction des hôpitaux fit d'énormes progrès, sinon en pratique, du moins en théorie, et, quand l'Hôtel-Dieu brûla, en 1772 (incendie terrible où périrent un grand nombre de malades), l'Académie des sciences, chargée d'établir le programme de la reconstruction, reçut des propositions extrêmement intéressantes; les conclusions de son rapport ont été, pendant près d'un siècle, le guide de presque tous les constructeurs d'hôpitaux.

En étudiant de près les programmes et les projets soumis à l'Académie, on rencontre souvent des propositions très rationnelles et très originales, et on ne peut s'empêcher d'admirer que des idées aussi justes aient été émises sur la construction des hôpitaux à une époque où la médecine et la chirurgie commençaient seulement à suivre les méthodes scientifiques qui les ont amenées depuis à un si haut point de perfection.

L'Hôtel-Dieu, qui date peut-être du viiie siècle, était, en 1772, l'hôpital de Paris le plus imparfait, et cela parce qu'il était le plus ancien. Au cours des siècles, les bâtiments s'étaient accumulés et pressés les uns sur les autres, de telle sorte que l'aération des salles était devenue à peu près impossible (Voir planche IV, à la fin du volume). La partie nord-ouest du plan, salle Saint-Augustin, salle du Légat, est particulièrement défectueuse. Ces salles sont accolées l'une à l'autre, elles sont chacune fort larges, si bien que l'on peut compter neuf rangées de lits

à plusieurs places, placés sur les petits côtés de la salle, entre les deux murs extérieurs du bâtiment. Que pouvait être l'état sanitaire d'un hôpital avec un pareil enchevêtrement de bâtiments, comprenant chacun plusieurs étages ?

Travaux de la commission de l'Académie. — A la suite de l'incendie, tous les corps savants et l'opinion publique elle-même demandèrent le déplacement de cet hôpital. La commission de l'Académie des sciences, chargée de dresser le programme des nouvelles constructions, comprenait plusieurs des hommes les plus éminents de cette époque. On peut citer: Lavoisier, Laplace, Tenon, Bailly, Coulon, Darcet, Daubenton, etc.

L'Hôtel-Dieu contenait 1.100 lits à une place et 600 grands lits ; on considérait qu'on pouvait y recueillir 2.500 malades environ. Mais les autres hôpitaux étaient peu nombreux, et on voulait que l'hôpital nouveau qui devait remplacer l'Hôtel-Dieu pût recevoir 5.000 malades.

La commission s'éleva, dès le début, contre ce chiffre.

« Un hôpital de 5.000 malades est une ville, et une ville plus peuplée « que les trois quarts des villes de France. C'est déjà un grave incon- « vénient que de resserrer tant d'habitants dans un espace dispropor- « tionné ; mais un hôpital, quelque bien tenu qu'il soit, est toujours un « réceptacle de maux et de misères; c'est un tableau effrayant que de « considérer ces maux accumulés au nombre de 5.000, que de penser « qu'on charge sans cesse le même volume d'air, non seulement des « émanations de 5.000 individus, mais encore des miasmes et de l'infec- « tion de ces corps malades, dont le lieu le plus aéré et une propreté « toujours vigilante ne peuvent entièrement les dépouiller. »

Il faut réunir les malades en nombre pour les soigner économiquement, mais il ne faut pas que ce nombre soit trop grand. L'Académie proposait donc quatre hôpitaux, de 1.200 lits chacun. Le chiffre était encore énorme. Mieux aurait valu huit ou dix hôpitaux. Mais l'idée était profondément juste, bien que son application n'ait pas été poussée assez loin.

Dans tous les projets, on s'était préoccupé d'isoler les salles les unes des autres et de réduire dans chacune d'elles le nombre des malades.

Iberti proposait une disposition en croix, avec dôme central. C'était le système de l'hôpital de Florence, qui avait alors une grande réputation. Mais les pavillons ne devaient contenir qu'un rez-de-chaussée et un étage, le rez-de-chaussée pour le service et l'étage pour les malades ; les salles étaient ventilées par le haut. Au centre de l'hôpital, sous le

dôme, était placée la cuisine, disposition fâcheuse, mais qui prouve que l'auteur du projet s'était tout autant préoccupé du bien-être des malades que des facilités du service.

Petit déclarait que l'hôpital devait être situé hors de la ville, sur un terrain sec, bien abrité des vents froids ou humides. Les salles sont encore disposées en croix ou plutôt en étoile à nombre variable de rayons; au centre, sous le dôme, se trouve la chapelle. Mais les pavillons ont une disposition absolument originale; c'est peut-être là l'idée première des prisons cellulaires. Une vaste salle, sans plancher, depuis le sol

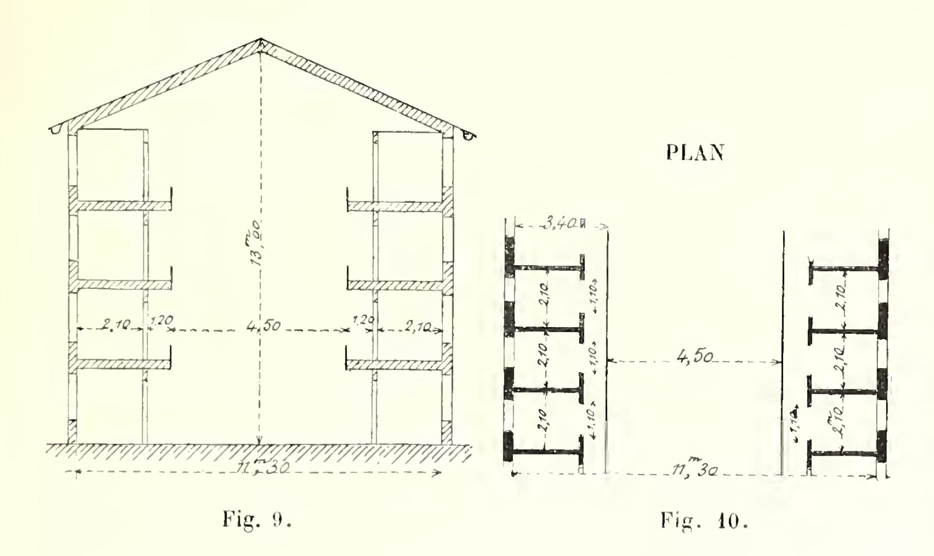


Fig. 9. Fig. 10.

jusqu'au faîtage, et sur chaque mur une série de petites loges desservies par des passerelles (Voir Fig. 9 et 10). Une salle à simple rez-de-chaussée est évidemment préférable; mais ce serait peut-être la moins mauvaise manière de faire un pavillon n'occupant que peu d'espace en plan et ne réservant à chaque malade que 40 mètres cubes d'air. La grande difficulté consisterait à assurer un chauffage uniforme à tous les étages du pavillon.

Poyet avait lui aussi pris le système en étoile, mais les rayons étaient reliés à chacune de leurs extrémités par deux galeries circulaires (Voir Fig. 11): mauvais système donnant des cours sans aération.

Dans les mémoires soumis à la commission, on rencontre l'idée des maisons de convalescence, des salles de rechange et des salles de jour. On se préoccupe de la ventilation, du cube d'air, de l'évacuation des vidanges. On propose même, pour ce dernier point, une solution trop simpliste. Devant chaque mur du pavillon est un égout découvert,

parcouru par un petit ruisseau, et pour se débarrasser de tout ce qui vous gêne, on le jette simplement par la fenêtre. Comme on le voit, il y a déjà longtemps que les commissions sont visées par les fantaisistes.

L'Académie examina tous ces projets, les discuta et formula dans son

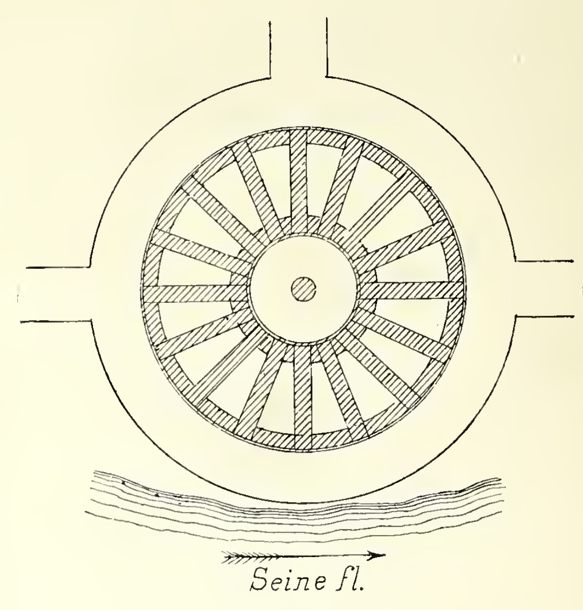


Fig. 11.

rapport les théories les plus justes et les plus sages. Signalons les principales conclusions de ces travaux.

Isolement des salles et des pavillons. — L'Académie voulut, avant tout, que les salles fussent isolées aussi complètement que possible les unes des autres. Elle repoussa les salles accolées, où la ventilation ne peut pas se faire par deux faces opposées; elle repoussa aussi le système en croix ou en étoile, car la ventilation par le dôme central n'empêche pas suffisamment la communication entre les salles. Enfin, l'Académie condamne les salles continues, semblables à celles de l'hôpital Saint-Louis. Les salles s'enfilent réciproquement, et l'air, en circulant, peut porter dans l'une les émanations qui sortent de l'autre.

« Une salle de malades doit être isolée de tout bâtiment, afin que « les murs soient continuellement exposés aux vents et aux courants « d'air qui en éloignent l'humidité. Il faut que ces salles soient ouvertes « de tous les côtés pour que les vents puissent y entrer, pour qu'on « puisse y admettre, suivant le besoin, ou ceux qui échauffent, ou ceux

« qui rafraîchissent, et qu'on y conserve toujours un courant d'air « nécessaire au renouvellement d'un air qui se corrompt sans cesse. »

C'est là le principe fondamental de tous les hôpitaux modernes.

En même temps, sur la proposition de Leroy, la Commission décida que l'hôpital devait se composer d'un certain nombre de pavillons parallèles entre eux et orientés tous dans le sens le plus favorable. Les pavillons sont séparés par des cours de 50 à 60 mètres de large. Une de leurs grandes faces est exposée au nord, l'autre au sud. Les escaliers doivent être ouverts, de manière à ce que l'air du dehors y circule librement dans toute leur hauteur. C'est le seul moyen pour que l'escalier ne soit pas une cause d'insalubrité, et qu'il ne fasse pas communiquer les différentes salles entre elles.

Il reste encore un point très important à fixer : quel sera le nombre d'étages de chaque pavillon? La commission répond :

Nous désirerions que les malades n'occupassent que le premier étage. — Mais, si le terrain manque, on peut, à la rigueur, faire un rez-de-chaussée et deux étages en mettant les domestiques au deuxième étage et les malades au rez-de-chaussée et au premier.

En résumé, *Pavillons parallèles, bien exposés, bien aérés sur chaque face, ne comprenant, s'il est possible, qu'un seul étage de malades.* — N'est-ce pas là le programme appliqué dans les hôpitaux les plus récents, dans ceux que l'on considère comme les plus parfaits?

Description de l'hôpital modèle. — En 1788, l'Académie reprend ses conclusions et donne la description de l'hôpital qu'elle conçoit comme le plus parfait. L'établissement est composé de deux parties symétriques, réservées l'une aux hommes, l'autre aux femmes; près de l'entrée sont des bâtiments destinés aux consultations, à l'examen des malades qui se présentent ; c'est de là qu'on les dirige dans les différents services, suivant la maladie dont ils sont atteints. En même temps, ces bâtiments comprennent des bureaux d'administration et des vestiaires, où sont déposés les vêtements des malades.

Mais voici la description des pavillons ; nous croyons devoir la donner intégralement.

« Les pavillons auront 24 pieds de large dans l'œuvre, sur une longueur d'environ 28 toises; les extrémités, sur une largeur d'environ 5 toises, seront en saillie et seront pour les dépendances des salles; celles-ci, ayant environ 18 toises de long, contiendront 36 lits, sur deux rangs; la hauteur des salles sera de 14 à 15 pieds, et les fenêtres

placées au-dessus des lits, à la hauteur de 6 pieds, s'élèveront jusqu'au plafond. Les pavillons auront trois rangs de salles, l'une au rez-de-chaussée, *particulièrement destinée aux convalescents*, et les deux autres dans les étages supérieurs ; et le troisième étage sera employé à loger le service et à placer les magasins.

« Chaque salle sera composée de 34 à 36 lits ; chaque pavillon en contiendra, par conséquent, 102 ou 108 ; chaque salle sera accompagnée de latrines à l'anglaise, d'un lavoir, d'un réchauffoir pour les aliments et les tisanes, d'une petite salle de bains, d'une pièce ou chambre de retraite pour la sœur ou l'infirmière qui présidera la salle. Il sera essentiel que les sœurs ou infirmières couchent à côté de chaque salle, afin qu'elles soient à la portée de soigner sans cesse leur département et que la veilleuse de nuit ait toujours près d'elle les secours qui peuvent devenir nécessaires. Les trois ordres de salles seront exactement pareils. Le troisième étage offrira les logements des serviteurs, les magasins de tous les ustensiles appartenant au pavillon, et dont la directrice en chef des trois salles aura le dépôt. On y pratiquera, de plus, un réservoir qui fournira de l'eau à chaque salle, et particulièrement aux lavoirs et aux latrines anglaises. On aura même soin de réunir les eaux pluviales, recueillies sur les toits, et de les conduire dans les salles, où elles seront employées à différents usages.

« Chaque pavillon sera séparé des autres pavillons par un espace ou un « jardin de 12 toises de large, sur toute la longueur du bâtiment, c'est-à-« dire sur 28 toises environ ; cet espace, où il n'y aura point d'arbres, sera « le promenoir particulier des malades de ce bâtiment ; il sera fermé, « et nul autre n'y pourra entrer. On isolera donc les convalescents des « différentes maladies, comme les malades, et autant qu'on le voudra. « Mais ces différents bâtiments seront reliés les uns aux autres par une « galerie de communication qui fera le tour de la cour extérieure et « passera au pied de l'escalier de chaque pavillon. *Elle ne s'élèvera pas « au-dessus du rez-de-chaussée et n'interceptera pas, par conséquent, la « circulation de l'air.*

« Les pavillons du milieu renfermeront l'apothicairerie d'un côté « et la cuisine de l'autre, chacune avec leurs dépendances. Par cette « disposition, elles seront le plus près possible du centre et satisferont « à la fois à la commodité du servive et à une certaine régularité d'or-« donnance.

« La chapelle sera au fond ; et à l'extrémité de la cour intérieure « elle aura, d'un côté, le logement des prêtres, et, de l'autre, l'amphi-« théâtre où se feront les démonstrations anatomiques ; derrière seront

« les chambres des morts. Quant aux cimetières, nous désirons, suivant le vœu que l'Académie a toujours formé, qu'ils soient éloignés de toute habitation et, par conséquent, hors de l'hôpital, à une distance convenable.

« La galerie offrira donc une communication générale et à couvert, depuis l'entrée jusqu'à la chapelle, et elle fera correspondre tous les départements de l'hôpital. Nous sentons que, pour un service journalier, le chemin alentour de cette cour sera peut-être un peu long, de quelques pavillons à la cuisine ou à l'apothicairerie, qui doivent correspondre à tout. Mais, dans une infinité de cas, on aura la faculté de traverser à découvert la cour extérieure.

« Tout cet assemblage de pavillons et l'édifice de la chapelle seront entourés par une rue de 12 toises de large. C'est par cette rue que l'on retirera les morts pour les porter à la chambre du dépôt, à l'amphithéâtre, au cimetière, sans que ces transports soient aperçus de l'hôpital.

« On prendra sur la largeur de cette rue une suite de hangars pour les remises, les écuries, les magasins de bois, de charbon, et autres accessoires de l'hôpital. Il est bon d'observer que les bâtiments de la cuisine et de l'apothicairerie auront seuls des caves.

« Telle est la disposition générale de l'hôpital.

« Nous avons à prévenir le reproche qu'on pourrait nous faire d'avoir changé de principe dans la distribution des salles, et nous devons dire les raisons qui nous y ont déterminés. Nous avons établi, dans notre premier rapport, que nous ne mettions des salles de malades qu'au rez-de-chaussée et au premier étage. Ici, nous avons trois rangs de salles et nous plaçons les malades, non seulement au rez-de-chaussée et au premier, mais aussi dans l'étage supérieur. Nous avons changé, en croyant faire mieux; *nous avons sacrifié le bien à un plus grand bien encore;* toutes les dispositions ont des limites nécessaires. »

Discussion de ce programme. — Signalons d'abord les quelques points que nous pouvons critiquer dans ce programme.

Le plus grave incontestablement est l'augmentation du nombre des étages. En diminuant l'hygiène des salles pour loger un plus grand nombre de malades, l'Académie ne « sacrifiait pas un bien à un plus grand bien encore ». Et son erreur est d'autant plus grave que, pour apprécier la valeur d'une idée sur une matière aussi délicate, il faut surtout considérer la tendance des modifications apportées aux pratiques

courantes. Tout naturellement, on se laisse impressionner par ce qui existe et on ne donne pas toujours à l'idée son complet développement. En demandant qu'il n'y ait jamais plus de deux salles de superposée, l'Académie s'était engagée dans une voie juste, et on ne pouvait lui reprocher que de ne pas avoir poussé son système assez loin. Mais on est forcé de la critiquer d'être revenue en arrière, en augmentant encore le nombre des étages des pavillons.

En mettant 36 lits dans une salle de malades, la commission faisait une réforme considérable, mais elle aurait désiré aller plus loin encore.

« On suit en Angleterre un usage que nous voudrions voir établir « dans les nouveaux hôpitaux : c'est celui de ne mettre qu'un petit « nombre de malades, c'est-à-dire de douze à trente, dans la même « salle. Cet usage, si opposé à celui de l'Hôtel-Dieu, qui les y accumule « jusqu'à trois et quatre cents, nous annonce que les résultats pour la « guérison et la salubrité doivent être également opposés. »

A signaler aussi la recommandation de faire monter les fenêtres jusqu'au niveau du plafond ; l'Académie avait compris que, sous l'influence de la chaleur développée par la respiration, l'air en contact avec le malade, plus échauffé que l'air ambiant, tend constamment à s'élever et entraîne tous les miasmes dont il est chargé dès qu'on lui ouvre une issue à la partie supérieure de la salle.

En laissant de côté les objections à opposer aux pavillons à plusieurs étages, le programme de l'Académie est remarquablement complet. Il pose nettement tous les principes qui sont appliqués dans les hôpitaux les plus récents.

Mais, malgré la valeur de ce rapport, la commission n'eut pas la satisfaction de voir appliquer les idées qu'elle avait émises. Le programme ne fut suivi complètement que pour l'hôpital de Lariboisière, achevé en 1854, c'est-à-dire soixante-dix ans après. Pourtant, une souscription publique pour la reconstruction d'un nouvel hôpital produisit deux millions ; mais le gouvernement s'appropria cette somme et rétablit l'Hôtel-Dieu à peu près dans l'état où il se trouvait avant l'incendie.

Rarement une commission fit une étude aussi sérieuse et aussi savante, rarement aussi ses travaux eurent aussi peu de conséquences immédiates.

III. — Programmes modernes.

Les idées émises par l'Académie ont exercé une grande influence sur les conceptions de tous les architectes hospitaliers de ce siècle. Elles rencontrèrent pourtant quelque résistance, car elles modifiaient complètement les systèmes admis précédemment.

Il fallut un certain temps pour habituer les esprits à concevoir un hôpital d'une manière aussi nouvelle. Il semble même que la commission de l'Académie n'osa pas développer complètement certaines parties de son œuvre, reculant, elle aussi, devant l'opinion du plus grand nombre, opinion dont on est toujours forcé de tenir compte dans l'étude des monuments publics.

C'est ainsi que, malgré plusieurs de ses membres, la commission ne voulut pas imposer le principe de la non-superposition des salles. Comme nous l'avons fait remarquer, on admet un plus grand nombre d'étages dans le deuxième rapport que dans celui qui fut rédigé en premier lieu. Faut-il en conclure que les commissions sont portées par leur nature même à faire une certaine moyenne des idées qui leur sont soumises, en n'adoptant qu'en partie les propositions les plus justes, présentées par des esprits clairvoyants, devançant l'opinion de leur siècle?

Malgré le supplément de dépense qu'il entraînait, le système des pavillons séparés fut assez rapidement adopté; mais c'est sur le nombre des étages que portèrent surtout les discussions des comités et des sociétés savantes.

L'hôpital de Bordeaux, construit dans la première moitié du siècle, se compose de pavillons à un seul étage. Mais ce fut pendant longtemps le seul succès que remportèrent en France les partisans de la non-superposition des salles.

Lariboisière, Tenon et le nouvel Hôtel-Dieu. — A Paris, notamment, l'Assistance publique a fait construire jusqu'en 1880 trois grands hôpitaux : Lariboisière, achevé en 1854, Tenon, fini en 1875, et le nouvel Hôtel-Dieu, terminé en 1876 seulement, près de cent ans après que l'Académie eût été chargée d'en dresser le programme.

Dans tous ces hôpitaux, on a superposé trois salles de malades, malgré l'opinion de presque tous les médecins et de bien des architectes.

Nous donnons, à la fin du volume, les plans d'ensemble de ces trois hôpitaux, sur lesquels nous aurons d'ailleurs à revenir (Voir planches V, VI et VII). D'une manière générale, ils se composent de pavillons parallèles avec des salles de 30 à 36 lits.

Les plans ne diffèrent guère que par la ventilation générale et par la position des services accessoires.

La commission chargée de l'étude de Lariboisière exerça une influence très salutaire. Elle attaqua avec vigueur les pavillons à salles superposées et parvint à faire supprimer un étage prévu au projet. Malheureusement, il restait encore un rez-de-chaussée et deux étages. La commission fit augmenter le cube d'air et insista aussi sur la nécessité d'ouvrir les fenêtres jusqu'au plafond, pour faciliter la ventilation. Elle demanda des salles de 10 lits seulement, et réussit à faire adopter le chiffre de 30 lits. au lieu de celui de 36, fixé par l'Académie.

On avait déjà pu apprécier les résultats des petites salles construites, quelques années auparavant, à l'hôpital Beaujon (Voir Fig. 12). Les

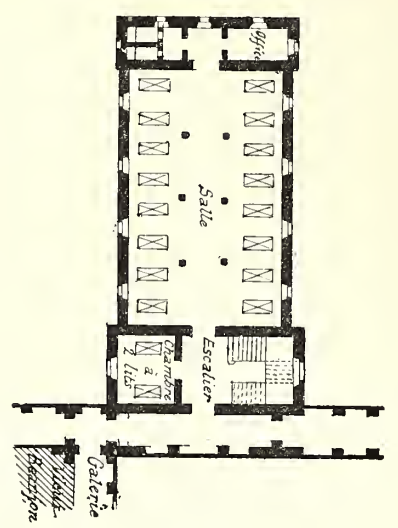


Fig. 12.

salles n'ont que 16 lits, et chaque malade dispose de 45 mètres cubes d'air, en moyenne.

La commission créée en 1862 pour la construction de nouveaux hôpitaux suivit à peu près les mêmes idées ; un des résultats les plus considérables de ses travaux fut un rapport extrêmement documenté, dressé pour la commission par M. Husson, alors directeur de l'Assistance publique. On se laissa encore une fois aller à superposer les salles

et il n'y eut pas lieu de se féliciter de cette décision, surtout pour l'Hôtel-Dieu.

Le plan de l'Hôtel-Dieu avait d'ailleurs été sévèrement critiqué par la Société de chirurgie, qui, avec toutes les sociétés savantes, reprit la défense des idées émises à la fin du xviiie siècle.

Sur le rapport d'Ulysse Trélat, la Société posait les principes suivants : un cube minimum de 50 mètres cubes d'air par lit ; salles contenant au maximum 15 à 20 lits et aérées naturellement ; création de salle de repos pour les convalescents ; création de salles supplémentaires (dites salles de rechange), en nombre suffisant pour que l'on puisse évacuer de temps à autre chaque salle de malades, pour la laisser se désinfecter sous l'influence de l'air circulant librement par les fenêtres et par tous les orifices de ventilation. Enfin, chaque pavillon devait comprendre, au plus, un rez-de-chaussée et un étage. Nous donnons en annexe les conclusions de ce rapport.

Malheureusement, ces conseils ne furent pas suivis ; on a dépensé pour l'Hôtel-Dieu la somme énorme de 40 millions ; avec une dépense moindre, on aurait pu doter Paris d'un système d'hôpitaux suburbains, placés dans des conditions hygiéniques bien supérieures.

Hôpitaux temporaires. — Mais peu à peu les médecins reprirent l'avantage par la précision de leur programme et par les progrès de leur science.

Les hôpitaux monuments furent presque condamnés par tous, le jour où l'on dut reconnaître que la mortalité y était bien plus considérable que dans des baraques en bois, construites à la hâte, dans des conditions défectueuses. Ce fut dans des baraquements que les Américains soignèrent, avec un succès imprévu, les blessés de la guerre de Sécession. On se rappela, en France, les résultats semblables obtenus jusqu'en 1815 dans des abattoirs, dans des églises, ou même dans des constructions inachevées et non closes.

Poussé peut-être particulièrement par les succès obtenus à l'étranger, on finit par comprendre l'importance de l'aération des salles et en même temps de la salubrité des parois. Une école attribuait surtout à cette dernière cause les résultats obtenus en Amérique. Poussant quelque peu les choses à l'extrême, elle prétendait qu'il était dangereux de soigner les malades dans des salles d'hôpital en service depuis un certain temps ; qu'il fallait donc construire uniquement des hôpitaux en bois, et que, pour assurer leur salubrité, il fallait les brûler presque tous les ans. Le remède était radical mais dispendieux et

même impraticable, car en construction comme en toute chose, rien n'est plus difficile à faire disparaître que le provisoire.

On chercha ensuite à construire les parois des salles en matériaux rigoureusement imperméables et résistant à l'action du feu, de manière à ce qu'il soit possible de flamber fréquemment leur surface avec des lampes à alcool. Mais la jonction de ces plaques présentait des difficultés énormes et leur prix était à peu près inabordable.

On fut donc forcé de revenir à la maçonnerie ordinaire, mais on chercha à éviter l'infection en exposant à l'air la surface externe de chaque paroi, mur, plafond ou plancher. On a, en effet, constaté qu'il se produit dans l'intérieur du mur, dans les pores de la pierre, une véritable combustion chimique qui détruit rapidement tous les germes.

De plus, on proposait de créer des *salles de rechange*, chaque hôpital devant contenir au moins un pavillon en plus de ce qui était nécessaire pour placer le nombre de lits prévus. Successivement, on évacuait les pavillons et, pendant plusieurs semaines, chaque salle était abandonnée à l'action assainissante de l'air circulant par toutes les fenêtres ouvertes.

Idée parfaitement juste que l'on devrait adopter toutes les fois que les crédits le permettent.

Programme actuel. — A la suite de toutes ces discussions, les avantages des pavillons à un seul étage apparaissaient de plus en plus évidents. En France, il faut surtout citer M. Tollet parmi ceux qui se dévouèrent à cette cause. Les casernes de Bourges, les nouveaux pavillons de l'hôpital Bichat, construits peu de temps après la guerre, donnèrent d'excellents résultats. Et grâce à son savoir, autant qu'à sa persévérance, M. Tollet fit réaliser d'immenses progrès à la construction hospitalière et contribua peut-être plus que tout autre à créer le type de l'hôpital moderne.

Parmi les programmes qui ont été formulés, il faut citer tout particulièrement celui qui a été dressé en 1883, par la Société de médecine publique et d'hygiène professionnelle. Le rapport rédigé par M. Rochard fait toujours autorité en la matière. Les idées émises dans ce rapport et dans la discussion qui l'a précédé peuvent nous servir de guide dans notre étude.

D'après tous ces travaux, d'après l'étude des hôpitaux les plus récents, on peut formuler de la manière suivante les principales règles de la construction des hôpitaux :

Dispositions générales.

1° L'hôpital doit être placé, autant que possible, en dehors des villes, sur un terrain sec et salubre. La surface totale doit être de 100 à 150 mètres carrés par lit de malade ; il faut attacher la plus grande importance à l'alimentation d'eau et au drainage des eaux usées (eaux vannes, ménagères et pluviales).

2° Les pavillons de malades doivent être parallèles entre eux et tous orientés de la manière la plus avantageuse, en tenant compte du climat et de la direction des vents régnants.

Ils doivent être séparés les uns des autres par des cours ayant une largeur au moins égale à une fois et demi la hauteur du pavillon.

Des allées ou des jardins plantés d'arbres doivent isoler les pavillons de la clôture de l'hôpital ou des bâtiments extérieurs, s'il y en a. Ces plantations devront protéger l'établissement contre les vents froids et humides.

3° Les services pouvant devenir une cause d'infection seront isolés et disposés de telle manière que les vents régnants ne ramènent pas les émanations sur les salles de malades.

4° Il faut que les bâtiments soient largement exposés à l'action assainissante des courants aériens ; éviter les cours fermées et tous les décrochements de plan qui ne sont pas indispensables.

Pavillons de malades.

5° Il faut, autant que possible, éviter de superposer les salles de malades. Les pavillons de chirurgie et de contagieux ne doivent, en aucun cas, comporter plus d'un étage de malades. Il ne doit y avoir aucun étage, grenier ou magasin au-dessus de ces malades.

6° Les salles doivent être construites de manière à ne pas souffrir de l'humidité du sol. Toutes les fois que cela est possible, il y a avantage à les surélever d'environ 2 mètres, sur des arcades permettant la circulation de l'air.

7° D'une manière générale, exposer, autant que possible, à l'action assainissante de l'air la surface extérieure de chacune des parois de la salle (mur, plafond, plancher).

8° Réunir, au plus, dans chaque salle, 20 blessés ou 30 fiévreux. Donner aux blessés un cube d'air de 60 à 70 mètres et aux fiévreux

un cube de 45 à 50 mètres. En plan, la salle doit avoir 8 à 10 mètres superficiels pour chaque lit.

9° Évacuer l'air vicié par la partie supérieure des salles, ce qui permet de remplacer la ventilation mécanique par la ventilation naturelle. Les formes circulaires, elliptiques et surtout la forme ogivale de M. Tollet sont celles qui se prêtent le mieux à cette ventilation.

10° Supprimer dans les salles toutes les saillies inutiles ; prendre les dispositions nécessaires pour permettre de fréquents lavages.

Se préoccuper de l'emplacement des petits services de chaque salles, en étudiant particulièrement l'assainissement pour les water-closets, vidoirs, etc. ; il est indispensable d'établir des siphons et d'employer largement l'eau des réservoirs de chasse.

Tels sont, en résumé, les principes essentiels.

Dans l'étude successive de chacune des parties de l'hôpital nous aurons à rappeler ces idées, à les discuter et à les compléter. Mais il a paru utile de les réunir ici pour permettre d'apprécier d'un seul coup d'œil les principales dispositions qui caractérisent les hôpitaux modernes.

D'ailleurs, et il importe de le préciser, le programme dont il s'agit n'est pas seulement adopté par un petit groupe de savants; ce programme est actuellement admis par tous les praticiens. L'accord se fait chaque jour plus complet entre les hygiénistes, les administrateurs et les jurys de concours. On recherche l'aération générale, l'isolement des pavillons, la ventilation des salles et presque partout on emploie les procédés que nous allons exposer.

Les annexes que l'Assistance publique fait maintenant construire dans ses hôpitaux sont toujours à un seul étage; et le programme de l'hôpital Boucicaut, rédigé en 1892, prouve que l'administration adopte largement les idées nouvelles.

Nous donnons ce rapport en annexe à la fin du volume, car il contient beaucoup de renseignements très précis sur la construction des hôpitaux. Nous décrirons, d'ailleurs, spécialement le projet primé pour la construction de cet hôpital, car le programme de chaque service a été étudié dans tous ses détails par les médecins et par les chirurgiens les plus compétents des hôpitaux de Paris.

L'étude de ces documents permettra donc de se rendre compte très exactement des besoins du corps médical; et, comme nous l'avons déjà fait observer, il est impossible de construire un bon hôpital s'il n'y a pas parfait accord entre l'architecte et le médecin.

CHAPITRE II

ÉTUDE DU PLAN D'ENSEMBLE

I. — Considérations générales sur l'hygiène des malades.

Nous nous proposons, dans ce chapitre, de rechercher quelles sont les meilleures conditions d'établissement des hôpitaux, et particulièrement d'étudier les différents types de plan d'ensemble que l'on peut adopter.

Dans les chapitres suivants, nous étudierons en détail chacune des parties de l'hôpital, pavillons de malades et bâtiments accessoires.

Viendront ensuite un certain nombre de monographies d'hôpitaux récemment construits en France ou à l'étranger, puis des études et des exemples d'hôpitaux spéciaux.

Enfin, dans une dernière partie, nous indiquerons comment on doit appliquer aux hôpitaux les procédés et les différentes branches de la construction.

Appelé par sa destination même à recevoir des sujets affaiblis et présentant un champ de culture favorable à toutes les maladies, l'hôpital doit être évidemment établi dans des conditions d'hygiène et de salubrité tout à fait particulières.

Il faut d'abord protéger les hospitalisés contre les épidémies qui peuvent les atteindre comme le reste de la population civile ; il faut, de plus, éviter toutes les causes de contagion de malade à malade.

A l'hôpital, le danger est plus grand que partout ailleurs, puisqu'il y a toujours des causes d'infection dans les bâtiments, et qu'il s'agit de protéger et de défendre des malades déjà affaiblis par leurs souffrances.

Les recherches modernes sur la transmission des maladies ont développé et confirmé les règles d'hygiène empirique que l'on proposait, parfois trop timidement, d'appliquer à la construction des hôpitaux.

On peut maintenant démontrer la nécessité de suivre ces règles : c'est ce que nous nous proposons d'indiquer de la manière la plus sommaire. Il n'est pas inutile de posséder l'explication des enseignements de l'empirisme, car on peut les appliquer plus largement et d'une manière plus efficace.

Il est aujourd'hui établi que la transmission des maladies contagieuses se fait toujours par l'intervention de microorganismes, germes vivants,

dont on connaît les principales conditions d'existence. Il est donc possible de faire disparaître les maladies contagieuses, si l'on réussit à s'opposer à la transmission de ces germes ou à les atténuer jusqu'au degré où ils deviennent inoffensifs.

Transmission des germes. — Comment se fait la transmission des germes?

Si on néglige les dangers que présente une nourriture malsaine, il ne reste que les trois procédés suivants : 1° l'eau d'alimentation; 2° l'air; 3° le contact successif d'un même objet.

Nous allons examiner successivement ces trois moyens.

1° L'*alimentation d'eau* a une influence considérable. Bien souvent, on a pu démontrer de la manière la plus précise que des épidémies étaient uniquement causées par l'absorption d'une eau souillée. Les exemples sont particulièrement nombreux et probants quand il s'agit de la fièvre typhoïde et du choléra. Dans bien des enquêtes, on a montré le lieu et le moment précis où l'eau avait été souillée, puis on a suivi pas à pas, souvent pendant plusieurs lieues, le chemin parcouru par les germes jusqu'aux différents points où ils ont créé des centres d'épidémie.

La qualité de l'eau distribuée a donc, dans les hôpitaux surtout, une importance considérable. Il faut employer uniquement l'eau d'une bonne source, captée avec le plus grand soin. On doit rejeter les eaux de puits et les eaux de rivières. Si l'on est forcé d'alimenter l'hôpital avec de l'eau d'une qualité douteuse, exposée à de fréquentes causes de contamination, il faut résolument prendre le parti de stériliser toute l'eau qui peut être employée comme boisson. On peut adopter, soit le filtrage par bougies en porcelaine (Chamberland, Maillé, etc.), soit les différents appareils de stérilisation par l'ébullition. Les modèles choisis doivent être d'un entretien très facile. Il faut en surveiller le fonctionnement avec le plus grand soin.

On peut, à la rigueur, employer de l'eau de qualité inférieure pour laver les égouts et pour alimenter les réservoirs de chasse des water-closets et des vidoirs. Mais il est indispensable d'alimenter en eau pure tous les robinets où il n'est pas impossible de puiser pour la boisson ou pour la cuisson des aliments.

2° La *transmission par l'air* est peut-être moins fréquente que la précédente. Elle ne peut pas, en tout cas, avoir lieu à une distance aussi considérable. Les exemples de contagion par l'air sont néanmoins nombreux; le plus souvent, ils proviennent d'un défaut dans la canalisation des eaux vannes, appareils mal siphonnés, tuyaux réunis par des joints

non étanches. Quelques cas célèbres, observés en Angleterre, ont fait progresser les systèmes de drainage, tout autant que les conférences et les théories des hygiénistes. Il faut donc surtout, dans un hôpital, avoir une canalisation d'eaux vannes rigoureusement étanche et fermée par des siphons bien construits et ne pouvant se désamorcer.

Les germes peuvent encore être transportés par l'air, lorsqu'ils sont desséchés et que le vent les soulève avec les poussières. Il faut donc éviter les corridors qui peuvent canaliser un courant d'air vicié et lui donner assez de vitesse pour entraîner les germes. Il faut encore employer, pour les nettoyages, l'eau en très grande quantité ; elle doit agir mécaniquement pour entraîner les microorganismes et le lavage ne doit s'arrêter que lorsque la paroi est complètement assainie. La couche d'humidité, qui reste adhérente, ne peut plus alors présenter de danger.

Comme, malgré toutes les précautions, l'air ne peut être physiologiquement pur, on assainit parfois les salles, en faisant des pulvérisations d'eau bouillie ou de liquides antiseptiques. Dans les salles d'opérations, cette précaution est presque indispensable.

3° La transmission d'une maladie se fait souvent *par contact successif d'un même objet*, par usage commun d'ustensiles ou d'instruments. Ce danger est surtout à redouter dans les pavillons de chirurgie. Certes, l'architecte ne peut prendre toutes les mesures de précaution pour s'opposer à ce genre de contagion, mais il doit faciliter au médecin l'organisation de son service, en séparant les salles les unes des autres et en permettant d'affecter un personnel spécial à chaque catégorie de maladie. Il faut même prévoir un certain nombre de chambres ou de services où l'isolement puisse être absolu.

En même temps, l'architecte peut aider au traitement du malade, en installant d'une manière suffisante les petits services de chaque salle, en les disposant de manière à ce que leur usage soit commode. Il y a tout avantage, pour un architecte, à entrer en relations fréquentes avec le médecin qui doit diriger le service en construction. Les meilleures dispositions d'ensemble ou de détail ont souvent eu pour origine cette collaboration, que l'on ne saurait trop désirer toutes les fois qu'elle est possible.

Destruction et atténuation des germes. — Un grand nombre de malades peuvent être considérés comme des centres de production de microorganismes dangereux. Il faut donc désinfecter scrupuleusement tout ce qui a pu être mis en contact avec le sujet. Les pansements

doivent être détruits, soit dans les cheminées à feu visible des salles, soit dans des foyers spéciaux, servant en même temps à la combustion des poussières de balayage. Les vases divers doivent être lavés aux antiseptiques ou stérilisés. Les draps, le linge, doivent être recueillis dans des locaux spéciaux, où ils restent en dépôt quelques heures avant d'être conduits au bâtiment spécial contenant la buanderie et la désinfection.

Dans ce bâtiment, on peut détruire complètement les germes, si l'opération est bien conduite et si l'on dispose de bons appareils. Nous aurons, d'ailleurs, l'occasion d'étudier complètement la désinfection et d'indiquer les services rendus par les étuves à vapeur sous pression.

Malgré toutes les précautions prises, il est impossible que l'atmosphère de la salle ne soit pas contaminée ; il faut donc lui donner un cube d'air suffisant et tout disposer pour permettre de fréquents lavages sur les plafonds, les murs et le sol. Il faut naturellement appliquer ces principes, et cela de la manière la plus rigoureuse, dans les water-closets, les dépôts de linge sale et dans toutes les annexes de la salle.

Ne pouvant arriver à détruire complètement tous les germes, il faut s'efforcer d'atténuer et de rendre aussi inoffensifs que possible tous ceux qui ont échappé à la destruction. Quelles sont les conditions de milieu les plus défavorables au développement des microbes? Quelle est, en particulier, l'action des agents atmosphériques ? Bien des bactériologistes se sont posé ces problèmes, et voici très sommairement les résultats de leurs recherches :

L'air, agissant par son oxygène, a une action assainissante, incontestable. Il atténue ou détruit la plupart des bactéries. Seuls, les germes de quelques maladies échappent à son action ; mais il s'agit de cas bien déterminés, dans lesquels le chirurgien peut prendre des précautions particulières, reposant sur l'emploi des antiseptiques.

Contrairement à l'opinion générale, l'ozone n'a qu'une influence assez faible.

De nombreuses observations ont montré l'action assainissante de *la lumière*, surtout dans la partie chimique du spectre. La lumière atténue, notamment, la bactéride charbonneuse. En outre, elle favorise l'action de l'oxygène sur les anaérobies. C'est la confirmation des règles fondamentales de l'hygiène : *aérer largement*, *renouveler l'air confiné*, *faire pénétrer partout la lumière*.

La pureté de l'air a une influence évidente, démontrée par les excel-

lents résultats obtenus par les sanatorium situés au bord de la mer ou au pied des montagnes.

Les variations de l'*état électrique* et de la *pression atmosphérique* exercent une certaine action dont on peut tenir compte dans l'étude sur les origines des épidémies ; mais cette question présente peu d'intérêt pour la construction des hôpitaux, puisque nous ne pouvons guère faire varier ces facteurs.

L'abaissement de température atténue les germes, mais ne les détruit pas ; le froid retarde le développement des épidémies, mais en laisse subsister les causes.

La *sécheresse* a une influence considérable ; elle atténue, notamment les germes du choléra, de la pneumonie, de la tuberculose. Bien que placées à la partie inférieure de l'échelle des êtres animés, les bactéries ont besoin d'un certain degré d'humidité. A l'état de siccité, la vie est aussi impossible pour elles que pour tous les autres êtres.

Pour s'opposer à leur développement, il faut donc éviter, dans les bâtiments, toutes les causes d'humidité, et notamment construire sur caves ou sur rez-de-chaussée surélevé, éviter le voisinage des marais, fuir les régions humides.

Mais, si la sécheresse habituelle est une condition essentielle de salubrité, il faut remarquer que l'on courre des risques particuliers, si l'on subit tour à tour l'humidité et la sécheresse. Si l'on ne détruit pas les germes par des antiseptiques, au moment où la dessiccation se produit, le vent peut enlever avec les poussières des germes encore virulents. On doit donc, en principe, rechercher la sécheresse ; mais, pour recueillir les poussières, on est conduit à employer l'eau ; il faut l'employer en grande quantité, de manière à tout entraîner mécaniquement. Il faut en même temps assurer l'écoulement rapide de l'eau de lavage, de manière à retrouver bientôt des surfaces sèches.

II. — Application a la construction des hopitaux.

Les quelques considérations qui précèdent suffisent pour faire concevoir sur quelles bases repose l'hygiène moderne. C'est de la manière la plus sommaire que nous avons indiqué les travaux et les procédés de cette science, mais cela est suffisant pour justifier une partie des principes posés à la fin du chapitre précédent et pour nous permettre d'indiquer les conditions générales qui doivent être réalisées dans les hôpitaux modernes.

Emplacement d'un hôpital. — Au milieu des agglomérations urbaines, les conditions d'hygiène sont toujours défavorables. Les maisons, généralement pressées les unes contre les autres, s'opposent à la circulation de l'air. Le sol et les eaux souterraines sont souillés par tous les détritus de la vie. Enfin, le terrain coûte fort cher au mètre carré.

Il y a donc tout avantage à établir les hôpitaux en dehors des villes, sur un terrain salubre, situé à proximité d'une route facile. Dans le centre de la ville, on n'aurait qu'un bureau de consultations, accompagné d'une infirmerie pour les sujets non transportables. Ce système tout à fait logique, on a voulu l'appliquer dans toutes les villes et notamment à Paris. Au moment de leur construction, tous les hôpitaux actuels étaient en dehors de la ville, ou tout au moins sur la limite de l'agglomération urbaine. Mais le développement continuel de Paris a absorbé successivement tous ces hôpitaux : Saint-Lazare, Saint-Louis, la Charité, la Pitié, les hôpitaux de la rue de Sèvres, Beaujon, Saint-Antoine, Lariboisière, etc. L'hôpital Tenon, construit dans un terrain désert derrière la mairie du XX[e] arrondissement, voit maintenant les constructions voisines se resserrer autour de lui. Le même travail d'enveloppement se fait autour de l'hospice d'Ivry et de presque tous les établissements situés hors des fortifications.

Les municipalités devraient créer autour des hôpitaux une zone de protection, formée de parcs et de jardins, ou tout au moins soumise à la servitude de ne pas bâtir. Cette précaution est indispensable pour que le système d'hospitalisation de la ville conserve sa valeur.

Service central. — Chacun des éléments de ce système de bâtiments hospitalier sera d'ailleurs proportionné au chiffre de la population. Les villes importantes et anciennes auront nécessairement près de leur centre plusieurs établissements construits à une date assez éloignée. Ces hôpitaux seront réservés aux malades non transportables ; ils serviront en même temps aux cliniques et à l'enseignement, car on ne peut imposer de longues courses presque quotidiennes aux professeurs et aux élèves qui suivent leurs cours.

Dans les petites villes, au contraire, le service central se composera uniquement d'une infirmerie et d'un service de consultation.

On pourra même supprimer complètement ce service central, si l'hôpital n'est pas trop éloigné et si les moyens de communication sont faciles.

Service suburbain. — Quant au système d'hôpitaux suburbains, il devra se composer d'un certain nombre d'établissements en rapport avec l'importance de la ville.

Si la population est nombreuse, on pourra affecter à une destination

spéciale certains de ces établissements. On aura des hôpitaux d'enfants, des maternités, des hôpitaux pour les maladies de la peau. On pourra même créer des hôpitaux d'isolement, spécialement affectés au traitement des maladies éminemment contagieuses.

Dans les petites villes, au contraire, on n'aura qu'un seul hôpital, qui recevra tous les malades.

En tous les cas, quel nombre maximum de lits peut-on réunir dans le même établissement ?

Nombre de lits. — L'hôpital sera d'autant moins salubre que l'agglomération de malades sera plus considérable. Nous avons dit en quels termes l'Académie des sciences protestait contre le chiffre de 5,000 lits qu'on voulait imposer pour la reconstruction de l'Hôtel-Dieu.

Pendant la guerre de Sécession, les Américains ont créé d'énormes hôpitaux militaires. Récemment encore, on vient d'inaugurer à Hambourg un hôpital de 1,500 lits. Ce chiffre est excessif et l'expérience a fait adopter le paragraphe suivant du programme de la Société de Chirurgie : « De bonnes dispositions hygiéniques sont faciles à obtenir dans les hôpitaux de 200 à 250 lits. Elles deviennent à peu près impossibles à réaliser dans les grandes villes si l'on dépasse le double de ce chiffre. Dans ces limites de nombre, les dépenses de toute nature ne sont pas plus élevées que pour des hôpitaux plus populeux. »

Il est évident que, pour soigner économiquement et pour réduire le prix de revient du lit, il est nécessaire d'avoir un groupement de malades assez important. Les services généraux, cuisine, bains, pharmacie, administration, nécessitent presque les mêmes bâtiments, qu'il s'agisse de traiter 100 malades ou qu'il s'agisse d'en traiter 200. En outre, le personnel est à peu près le même dans les deux cas. L'hôpital de 100 lits sera donc plus cher par lit, à la fois comme construction et comme exploitation. Mais, comme le fait observer le programme de la Société de Chirurgie, à partir de 250 lits environ, les services généraux exigent une dépense proportionnelle au nombre des lits. Il n'y a donc pas avantage à fixer à un nombre plus élevé le chiffre de la population de l'hôpital.

Presque tous les hôpitaux récents comprennent de 250 à 600 lits. Il ne faut dépasser ce dernier chiffre en aucun cas, car on risquerait de nuire à la salubrité de l'hôpital.

Choix du terrain. — Si on laisse de côté le cas exceptionnel ou l'on est forcé de construire un hôpital sur un emplacement déterminé. on voit qu'on a généralement à choisir, aux environs de la ville, un terrain suffisant pour y construire un établissement ayant au plus de 300

à 500 lits. Le choix du terrain est d'autant plus important que l'agglomération est plus considérable. Si, par exemple, on ne trouve pas un terrain parfait pour un hôpital de 500 lits, il vaut mieux se résoudre à construire deux hôpitaux de 250 lits, situés chacun près d'une extrémité de la ville. On évitera ainsi les chances d'épidémies et, de plus, une satisfaction plus complète sera donnée aux besoins de la population, puisque chaque quartier aura son hôpital près de lui.

Le terrain choisi doit être situé à peu de distance de la ville, et les chemins de communication doivent être faciles et bien entretenus. Le sol doit être perméable, légèrement en pente (une pente trop forte compliquerait le service). Les eaux superficielles doivent pouvoir facilement traverser le terrain, sans y séjourner. Il faut s'assurer que la nappe des puits ne peut être contaminée au-dessus de l'hôpital par des lavoirs ou par des fosses d'aisances.

Il faut surtout fuir le fond des vallées et le voisinage des marais. Il ne faut exposer ni le personnel, ni surtout les malades aux fièvres paludéennes. Dans beaucoup de cas chirurgicaux, le paludisme est une cause de danger aussi sérieux que l'albuminurie ou que l'alcoolisme, et il amène les mêmes complications.

Généralement, l'hôpital sera à mi-côte. Le relief du sol ou des plantations d'arbres abriteront les bâtiments des vents froids et humides. L'orientation des constructions doit être étudiée avec soin. On doit les exposer aux courants aériens, qui produisent un effet d'une salubrité incontestable ; il faut donc éviter les cours, fussent-elles ouvertes sur un de leurs côtés ; les galeries de service qui réunissent les salles doivent n'avoir qu'une très faible élévation.

Généralement, on dirige le grand axe des bâtiments suivant la direction moyenne des vents régnants, de manière à ce que chaque face soit tour à tour aérée et assainie par le courant d'air.

Le soleil échauffe les bâtiments et contribue à leur assainissement.

Dans les régions septentrionales, on dirige, toutes les fois que cela est possible, le grand axe des pavillons suivant la ligne est-ouest, pour que chaque salle expose au soleil de midi sa plus grande surface. Au contraire, dans les climats chauds, il est préférable d'orienter vers l'est et vers l'ouest les deux grandes façades du pavillon. On peut aussi orienter une grande face au midi en la protégeant par une galerie vérandah. Dans les climats tempérés, la question est moins importante et l'on doit uniquement considérer la direction des vents régnants et la pente naturelle du terrain.

Quelle est *la surface de terrain* nécessaire pour installer un hôpital d'un

certain nombre de malades? ou bien encore combien peut-on installer de malades sur un terrain donné, pour que les conditions sanitaires restent bonnes? Autrefois, on serrait les bâtiments les uns contre les autres, et on superposait les étages comme s'il s'était agi de maisons de location ne devant recevoir qu'un petit nombre de personnes par appartement. Aujourd'hui, on reconnaît généralement qu'il faut de 100 à 150 mètres de surface par lit de malade. Mais il est impossible d'adopter un chiffre invariable et il est évident qu'il faut tenir compte de l'altitude, de la situation du terrain et de la nature des malades qu'il s'agit de recevoir. Ainsi, un hôpital situé à la campagne bénéficie de toute la zone salubre au milieu de laquelle il est situé. Si l'hôpital, construit dans une ville, est bordé par de larges boulevards plantés d'arbres, on pourra augmenter dans une certaine proportion le nombre des lits.

Il serait toujours à désirer que le terrain fût suffisamment grand pour qu'il soit possible de laisser en réserve une certaine surface inutilisée. En temps de guerre ou d'épidémie, on aurait ainsi un emplacement désigné d'avance pour établir des baraquements et des tentes.

Indépendance des services. — Les salles et pavillons doivent être groupés en services placés sous la direction d'un médecin ou d'un chirurgien en chef, assisté d'un certain nombre d'internes, d'élèves et d'infirmiers. Chaque service de médecin ou de chirurgien constitue en quelque sorte un petit hôpital, administré et approvisionné par les services généraux, mais complètement indépendant des services placés sous la direction d'autres chefs. Ce système permet d'éviter les conflits d'autorité et donne en même temps une certaine garantie contre la contagion de pavillon à pavillon.

Suivant l'importance de l'hôpital, les services sont groupés en quartiers : quartier des hommes, des femmes, des enfants, des malades payants, quartier militaire, etc. Il y a actuellement une forte tendance à diviser les services de chirurgie en quartier des infectés et quartier des non infectés. Si l'hôpital ne renferme qu'un nombre assez restreint de lits, on est alors conduit à ne plus s'attacher d'une manière aussi absolue à la séparation entre les services d'hommes et les services de femmes. Ainsi, dans le projet de l'hôpital Boucicaut, on a prévu deux pavillons doubles de chirurgie, réservés l'un aux infectés, l'autre aux non infectés. Dans chaque pavillon, une salle est réservée aux hommes et l'autre aux femmes.

En tous cas, la maternité doit former un quartier spécial, suffisamment isolé du reste de l'hôpital. Des précautions spéciales de salubrité doivent être prises surtout dans la salle réservée aux accouchées.

III. — Composition d'un hopital. Étude du plan d'ensemble

Un hôpital moderne doit se composer d'un certain nombre de pavillons de malades, indépendants les uns des autres, mais réunis pourtant par des galeries de communication de faible hauteur pour ne pas nuire à l'aération générale.

A côté des bâtiments de malades se trouvent un certain nombre de constructions réservées aux services généraux. Quels sont ces bâtiments; comment faut-il les disposer les uns par rapport aux autres? C'est ce que nous nous proposons d'examiner.

La plupart des villes de moyenne importance se font construire des hôpitaux généraux où l'on traite en même temps tous les cas de maladies qui peuvent se présenter. C'est seulement lorsqu'une ville a une population nombreuse qu'elle peut créer des hôpitaux spéciaux pour les enfants, les femmes en couches et pour les maladies éminemment contagieuses, comme la diphtérie, la scarlatine, la variole, etc.

Les hôpitaux généraux sont donc ceux que l'on a le plus souvent à construire, et nous en parlerons d'abord, remettant à plus tard les exemples de disposition particulières que l'on est conduit à adopter dans les hôpitaux à destination spéciale.

Voici quels sont généralement les différents services accessoires:

Les petits bâtiments placés à droite et à gauche de la porte d'entrée servent à installer *un service de visites et de consultations* pour les malades externes. Il ne faut pas faire entrer cette catégorie de malades à l'intérieur de l'hôpital, dont ils troubleraient le repos et où, de plus, ils risqueraient de contracter les germes d'une nouvelle maladie.

On consacre un bâtiment spécial *au logement de l'administration* (directeur, économe, employés recevant les malades, etc.).

Les cuisines, *les bains* et la *buanderie* doivent être groupés et aussi rapprochés que possible de la chaudière à vapeur qui sert au chauffage et qui pourra en même temps alimenter ces trois services.

C'est de ce groupe de bâtiments que doivent partir les *galeries couvertes* qui réunissent chaque pavillon aux services généraux. Dans les climats chauds on peut ne pas fermer ces galeries par des murs ou par des vitrages latéraux; mais, si le climat force à établir une clôture complète, il faut ménager, de distance en distance des fenêtres ou des vasistas pour éviter que ces couloirs ne forment une véritable canalisation d'air vicié entre les différents services. Quant ces galeries sont mal

tracées elles peuvent compromettre la ventilation générale de l'hôpital en créant des cours fermées qui ne peuvent être assainies par les courants d'air. La tendance actuelle est d'établir des galeries souterraines. C'est ce qui a été prévu pour l'hôpital Boucicaut. C'est le système qui a été employé autrefois à Lariboisière, à Tenon. Mais dans ces anciens hôpitaux il y a en outre une galerie au niveau du sol.

On préfère actuellement se contenter de la galerie souterraine pour mieux isoler les bâtiments et pour avoir une meilleure ventilation générale.

Nous aurons l'occasion de décrire des hôpitaux ou le service se fait à découvert sans galeries de communication. C'est surtout en Allemagne que l'on emploie ce système.

Dans certains hôpitaux, le programme prévoit également une *chapelle* et *communauté religieuse*. Ces deux bâtiments doivent être placés à proximité des services généraux ou en un point accessible par les galeries de communication.

Les soins tout particuliers qu'exigent les femmes en couches conduisent à établir, dans une partie de terrain un peu éloignée de l'hôpital, une *maternité* accompagnée d'une petite *infirmerie* destinée à isoler les femmes atteintes d'une affection contagieuse (fièvre puerpérale, etc.).

Dans une autre partie du terrain, on construit deux ou trois *pavillons d'isolement*, où sont soignés les malades atteints d'une affection éminemment contagieuse. Des clôtures et des plantations isolent du reste de l'hôpital ces pavillons et la maternité.

L'hôpital doit être complété par un *dépôt mortuaire*, accompagné d'une *salle d'autopsie*, et par un *service de désinfection*, pouvant servir à a fois à l'hôpital et aux habitants de la ville.

Enfin, dans certains cas, on construit dans le voisinage de l'hôpital un ou deux pavillons destinés *aux malades payants*.

Quand on a choisi le terrain sur lequel doit s'élever un hôpital, l'architecte doit établir son plan d'ensemble, indiquant les positions relatives des pavillons de malades et des bâtiments de services généraux que nous venons d'énumérer. On peut adopter des partis très nombreux et très différents; nous avons déjà donné un certain nombre d'exemples et nous en donnerons encore dans le corps de cet ouvrage; mais il paraît particulièrement intéressant de réunir ici quelques-uns des types qui ont été le plus souvent adoptés ou qui ont été considérés

comme les meilleurs à diverses époques. Ces types n'ont rien d'absolu, et, dans chaque cas, il faudra adapter au terrain dont on dispose le plan que l'on a choisi.

Supposons qu'il s'agisse d'un hôpital comprenant 6 pavillons de 60 lits répartis en 2 salles de 26 lits et 4 salles de 2 lits. Le pavillon ne comprendra qu'un rez-de-chaussée surélevé, et les 2 salles de plain-pied seront séparées par un vestibule accompagné de petits services. L'hôpital comprendra encore 3 pavillons d'isolement de 30 lits chacun, 1 pavillon de 10 lits pour les malades payants et une maternité de 20 lits avec infirmerie spéciale; soit, au total, 480 lits. Le problème qui se pose est le suivant: disposer les pavillons de manière qu'ils soient largement aérés et aussi isolés que possible les uns des autres. Il faut en même temps que le service soit facile et qu'il n'y ait pas de trop grandes distances à parcourir entre les pavillons de malades et les services généraux.

Les figures 13 à 25 donnent un certain nombre de dispositions. Suivant la pente et les dimensions du terrain on verra de quel type on pourra se rapprocher. Ces différents plans sont à la même échelle; ils ont été extraits d'un très intéressant ouvrage de M. Tollet sur la construction des hôpitaux.

Le type circulaire (Fig. 13) a été préconisé en 1786 par Petit et Poyet. Les pavillons sont suffisamment isolés, les parcours imposés aux gens de service sont modérés. Mais on doit critiquer, dans cette disposition, le non-parallélisme des pavillons. Quand on a choisi la direction du grand axe d'un pavillon en tenant compte de la pente du terrain, de l'orientation et de la direction des vents régnants, il est tout à fait logique d'établir tous les pavillons parallèlement à cette direction considérée comme la meilleure. De plus, les galeries de communication s'opposent à la ventilation, en créant des cours fermées.

Surface du terrain: $300^m \times 300 = 9$ hectares. Distance entre les services généraux et le centre des salles: 100 mètres.

Type de Lariboisière et variantes. — La figure 14 représente un plan qui a été très souvent adopté, c'est le type de Lariboisière, de Bourges, de Montpellier, du Mans, d'Édimbourg, etc. C'est le plan préconisé en 1786 par l'Académie des sciences. La surface occupée est moins grande que dans le type circulaire, mais les parcours de services sont augmentés. Ce plan présente un inconvénient. Les pavillons de malades sont placés les uns derrière les autres, de telle sorte que le deuxième pavillon

de chaque colonne ne prend que sur des cours l'air et le jour qui lui sont nécessaires; ce défaut se représente dans un certain nombre des plans suivants. Il serait pourtant à désirer que chaque pavillon donnât sur les jardins au moins par une de ses faces.

Surface du terrain: $350^{m} \times 250^{m} = 8$ hect. 750. Distance entre les services généraux et le centre des salles: minimum 90, moyenne 115, maximum 140 mètres.

La figure 15 est une variante du type 14. Les galeries de services

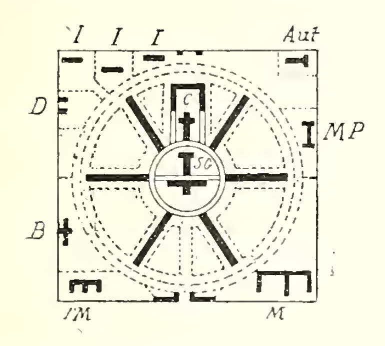


Fig. 13.

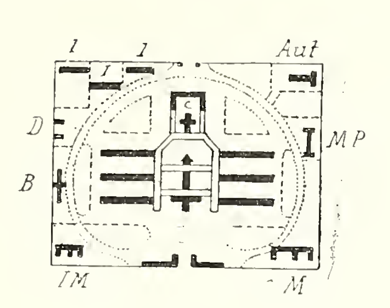


Fig. 14.

aboutissent au milieu de chaque pavillon, et c'est là une disposition très logique, puisque le milieu du pavillon est occupé par le vestibule commandant les deux salles. Cette disposition avait été proposée en 1883, par la Société de médecine publique. Tel qu'il est dessiné, ce plan

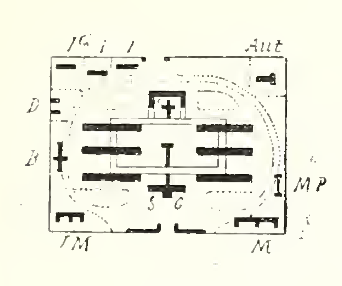


Fig. 15.

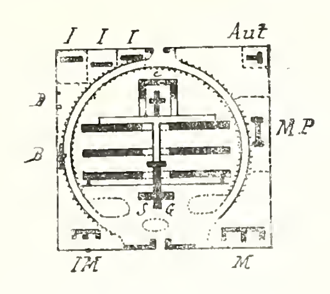


Fig. 16.

attribue à l'hôpital la surface très faible de 7 hectares et quart. Il serait à désirer que l'on augmentât un peu cette surface, en éloignant les pavillons.

Surface $300 \times 240 = 7$ hect. 200. Distance entre les services

généraux et le centre des salles de malades : minimum 85, moyenne 110, maximum 135.

Le type représenté par la figure 16 réduit encore la surface occupée par l'hôpital ; les parcours de service tombent en même temps à 75 mètres. Ce résultat est obtenu en rapprochant outre mesure les deux colonnes de pavillons, qui ne sont plus guère séparées que par la galerie centrale.

Surface 250×250=6 hect. 250. Distance entre les services généraux et le centre des salles de malades : minimum 60, moyenne 105, maximum 150.

Type de Tenon et variantes. — Les figures 17 et 18 représentent deux variantes d'un des plans proposés en 1786 par Tenon, pour la reconstruction de l'Hôtel-Dieu.

Les pavillons sont perpendiculaires à l'entrée et le quartier des

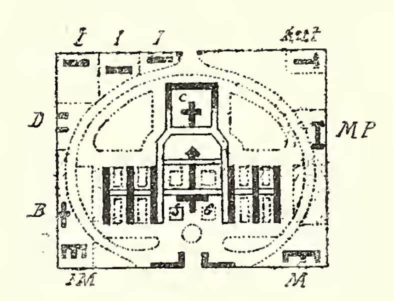


Fig. 17.

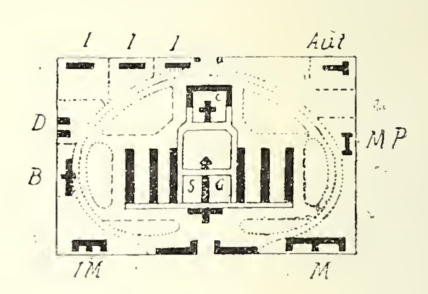


Fig. 18.

hommes est séparé de celui des femmes par les services généraux. Si l'on adopte ce parti, il n'y aura que deux pavillons ayant une de leurs façades sur les jardins; les quatre autres pavillons prendront l'air sur des cours par leurs deux façades.

Dans la figure 17, les galeries passent au milieu des pavillons.

Surface 350×250=8 hect. 750. Distance entre les services généraux et le centre des salles de malades : minimum 50, moyenne 80, maximum 110.

Dans la figure 18, la galerie est en façade et la chapelle a été rapprochée des pavillons. Surface du terrain 370×240=8 hect. 880. Parcours minimum 70, moyen 110, maximum 150.

Ce plan est celui qui a été adopté pour l'hôpital Tenon, à Paris. Mais

il y a deux galeries parallèles réunissant les pavillons par chacune de leurs extrémités. Ces galeries basses, ouvertes sur un de leurs côtés, ferment donc complètement les cours qui séparent les pavillons.

La figure 19 donne encore une variante de ce type, les pavillons sont placés à droite et à gauche de la galerie centrale. Cette disposition permet d'espacer un peu les pavillons et d'augmenter la largeur des cours. Nous rencontrerons souvent ce type plus ou moins modifié dans l'étude des hôpitaux étrangers. Surface 300×300=9 hectares. Parcours minimum 80, moyen 110, maximum 140.

Un grand nombre d'anciens hôpitaux sont construits suivant le type de la figure 20. Mais ici les angles sont ouverts et permettent

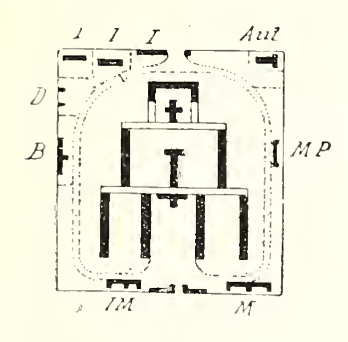


Fig. 19.

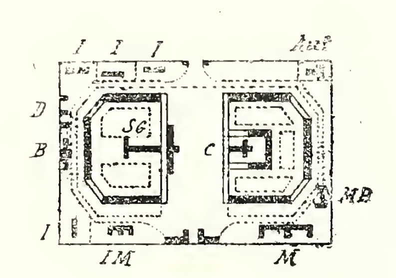


Fig. 20.

l'aération de la cour. Cette forme n'a contre elle que l'irrégularité de l'orientation. La surface occupée est de 250×350=8 hect. 75. Parcours minimum 100, moyen 150, maximum 200. Ce type peut être considéré comme un intermédiaire entre les types Lariboisière et Tenon. C'est le plan de Vauban, transformé comme il l'a été à l'hôpital militaire de Vincennes. Mais le plan est meilleur dans ce dernier établissement, car un des côtés du carré a été supprimé.

Types à redans. — Dans les types à redans, on s'est efforcé de supprimer les cours relativement étroites qui caractérisent les types de Lariboisière et de Tenon. Chaque salle doit recevoir sur ses façades la plus grande quantité possible d'air et de soleil.

Dans la figure 21, les galeries forment un losange au centre duquel sont situés les services généraux. Les différentes annexes, pavillons d'isolement, maternité, etc., se placent bien dans les angles du terrain;

mais la galerie en losange allonge inutilement les parcours, et il y aurait grand avantage à remplacer les quatre côtés du losange par deux galeries droites, perpendiculaires entre elles, réunissant les milieux des pavillons extrêmes à l'extrémité du pavillon intermédiaire. Surface occupée $300 \times 250 = 7$ hect. 500. Parcours minimum 100, moyen 170, maximum 200. Si on modifiait la galerie, comme nous venons de l'indiquer, le parcours maximum se réduirait à 150 mètres.

La figure 22 donne des parcours énormes, variant de 240 à 160 mètres, avec une moyenne de 200 mètres. La surface (280×430) est de 12 hectares. Ce type ne peut convenir que sur un très vaste terrain; il faut, de plus, disposer, comme dans un hôpital militaire,

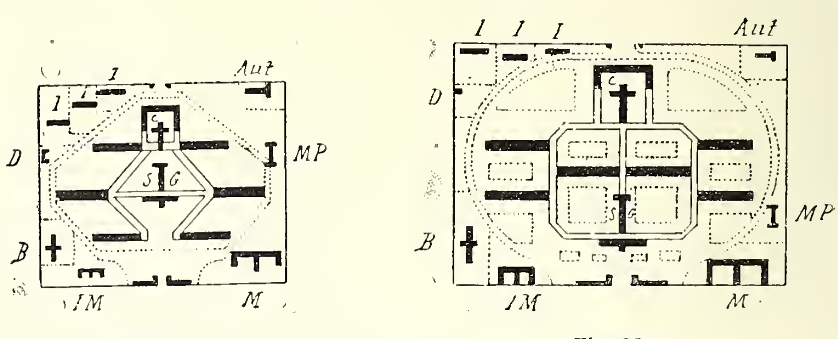


Fig. 21. Fig. 22.

d'un personnel nombreux et vigoureux. Il faut enfin remarquer que les deux pavillons centraux se touchent presque. Le plan précédent est certainement supérieur.

Types avec pavillons sur deux lignes. — On peut aussi disposer les pavillons sur deux lignes, sans d'ailleurs s'astreindre à les aligner rigoureusement. Ce parti donne de très vastes cours bien aérées où on peut placer les services généraux.

Dans le plan (Fig. 23), les deux pavillons du centre sont placés légèrement en retraite, pour faciliter l'aération. Par contre, la communauté est trop engagée entre les pavillons extrêmes.

Surface $200 \times 370 = 7$ hect. 400. Parcours minimum 90, maximum 230, moyen 160.

La forme en A (Fig. 24) est recommandée par l'administration militaire. Surface $400 \times 220 = 8$ hect. 800. Parcours minimum 80, maximum 200, moyen 140. On ne peut faire qu'un reproche à cette

disposition : les galeries de communication recoupent dans tous les sens la cour centrale et s'opposent à la ventilation. Ce type conviendrait bien si les salles étaient construites sur rez-de-chaussée contenant les

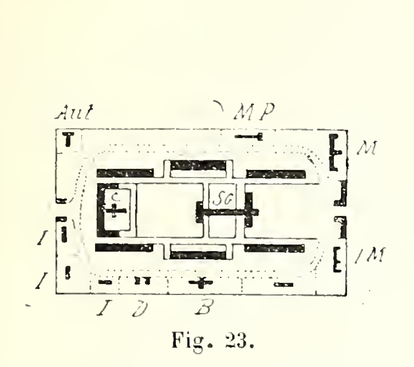


Fig. 23.

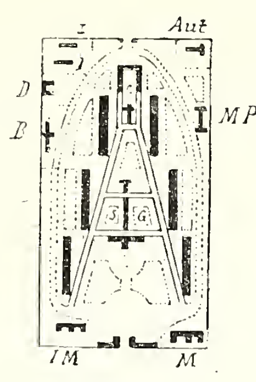


Fig. 24.

magasins, les réfectoires, etc. Dans ce cas, on pourrait ménager dans ces rez-de-chaussées les galeries de communication.

Le type en X (Fig. 25) donne des pavillons bien isolés et recevant

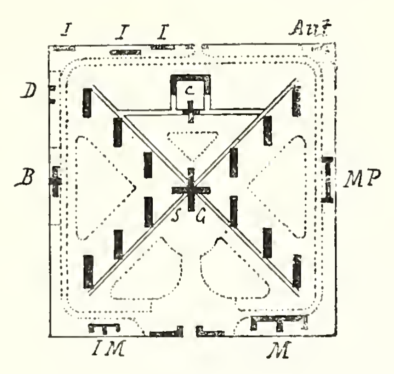


Fig. 25.



largement la chaleur et la lumière. Nous avons supposé que l'on avait adopté les pavillons simples, ne renfermant chacun qu'une salle. Cette disposition, comme les précédentes, conduit à de très grands parcours.

Surface $360 \times 360 = 12$ hect. 96. Parcours minimum 65, moyen 100, extrême 230.

Nous avons jugé utile de faire passer sous les yeux de nos lecteurs ces différents plans quelque peu théoriques. Mais ils ont l'avantage d'indiquer un certain nombre de partis que l'on peut adopter dans une étude d'hôpital et d'en rendre plus facile la comparaison. Nous allons maintenant traiter de la construction des pavillons et des services accessoires ; ce n'est qu'après ces études préliminaires que nous aborderons la description des hôpitaux les plus récents.

CHAPITRE III

LES PAVILLONS DE MALADES

I. — Les salles de malades.

Nombre d'étages. — Les pavillons modernes n'ont généralement qu'un rez-de-chaussée surélevé et réalisent ainsi les principes posés depuis longtemps par les architectes et par les médecins.

Nous avons déjà cité l'opinion de l'Académie des sciences et celle de la Société de chirurgie.

Le rapport de M. Rochard à la Société de médecine publique et de médecine professionnelle condamne d'une façon absolue la superposition des salles et conseille d'adopter des pavillons ne contenant qu'un rez-de-chaussée surélevé et bâti sur cave, si cela est possible. Il est évident qu'il y a le plus grand intérêt à placer les salles de malades à l'abri de l'humidité du sol. On a reconnu d'ailleurs que l'air est beaucoup plus pur à 2 mètres au-dessus du sol qu'à la surface du terrain, et il y a avantage à placer dans cette zone les prises d'air de la salle. Mais, quand on construit des pavillons à plusieurs étages, les salles ne sont pas suffisamment séparées et l'air vicié provenant d'une salle de malades peut pénétrer dans la salle voisine, soit à travers les planchers, soit par les fenêtres, lorsqu'elles sont ouvertes (Fig. 26). Enfin, l'escalier forme une cheminée d'appel qui attire l'air des salles inférieures pour l'amener dans la salle qui occupe le dernier étage. Il ne faut pas négliger la transmission par l'air des maladies infectieuses ; car il ne s'agit pas seulement d'odeurs qui se dissolvent à peu près dans une grande quantité d'air, mais de véritables germes vivants qui ne sont détruits que par un long contact avec l'air pur.

Il est certain que le système des pavillons bas augmente les dépenses de construction et, en exigeant une surface plus grande, augmente en même temps le prix d'acquisition du terrain. Mais il faut reconnaître que la suppression des escaliers facilite le service et que

l'augmentation de la surface occupée n'est pas très considérable, car, plus les pavillons sont élevés, plus il est nécessaire de les isoler.

Pour nous rendre compte de l'augmentation de surface, supposons que nous ayons à construire un hôpital de 300 lits, soit avec des pavillons à deux étages de salles, soit avec des pavillons à simple rez-de-chaussée.

Voici les coupes des deux pavillons à comparer. La figure 27 représente une salle unique, placée à un rez-de-chaussée surélevé ; la figure 28 donne la demi-coupe d'un pavillon avec deux salles de

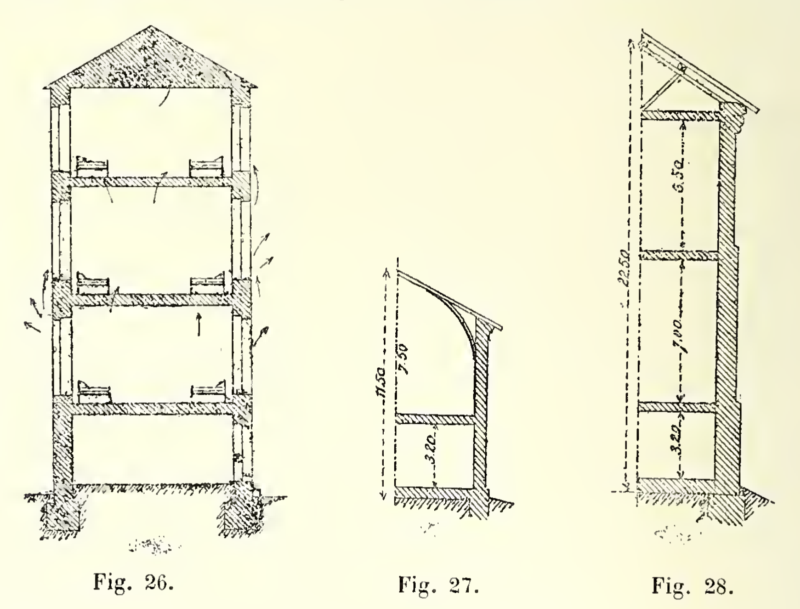


Fig. 26. Fig. 27. Fig. 28.

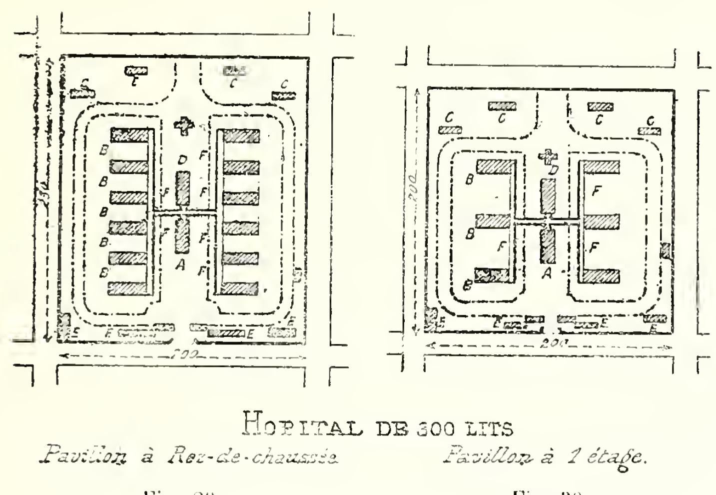
malades. Dans les deux cas, le cube d'air est d'environ 65 mètres par lit. Pour un hôpital de 300 lits, il faut 12 salles de 22 lits et 3 pavillons de contagieux, renfermant chacun 12 lits.

La distance entre les axes des deux pavillons doit être au moins égale au double de leur hauteur pour que l'air puisse circuler largement entre eux. Il faudra donc prendre 45 mètres d'entre-axe pour les pavillons à étages, tandis qu'il suffira de 25 mètres pour les pavillons à rez-de-chaussée. On obtient ainsi les plans représentés par les figures 29 et 30, et l'on constate que, la largeur restant fixée à 200 mètres, il faut porter de 200 à 230 mètres la longueur du terrain. La superficie occupée passe donc, dans l'exemple choisi, de 40,000 mètres à 46,000 mètres. La dépense d'acquisition du terrain augmente d'environ un huitième.

Quant aux dépenses de construction, elles augmentent aussi d'une manière assez sensible. Mais cet accroissement est beaucoup moins important qu'il ne semble à première vue.

Comme cette question présente un intérêt capital, nous croyons utile de donner avec quelques détails les résultats de l'enquête très sérieuse à laquelle s'est livré en 1886 le docteur Foville. Le but proposé était le suivant : établir quel est en France le prix de revient d'un d'hospitalisé, suivant que l'on adopte les pavillons à rez-de-chaussée, ou bien les pavillons à salles superposées.

L'enquête n'a pas porté sur les hôpitaux proprement dit mais sur les hospices. Mais les résultats s'appliquent *à fortiori* aux hôpitaux



HOPITAL DE 300 LITS

Pavillon à Rez-de-chaussée — Fig. 29. *Pavillon à 1 étage.* — Fig. 30.

dont les salles sont plus élevées, puisque le cube d'air doit être plus considérable. Que le pavillon soit à un ou à deux étages, il faut ajouter au prix ci-dessous un même chiffre représentant la dépense supplémentaire de maçonnerie par lit. La différence des dépenses ne varie pas, mais leur rapport en tant pour cent est légèrement diminué.

Pour mener à bien cette enquête, le docteur Foville a adressé à un certain nombre d'architectes en chef des départements le programme de construction d'un hospice de 60 lits. Il ne s'agit, pour le moment, que des prix comparés des habitations des vieillards, et on a laissé volontairement de côté la chapelle, le service des bains, les bâtiments d'exploitation rurale, qui sont souvent annexés aux hospices ; on a négligé en même temps la construction des égouts et des murs d'enceinte, pour ne s'occuper que des locaux suivants, destinés à 60 hospitalisés :

Une infirmerie de 12 lits, avec un cube d'air de 35 à 40 mètres cubes par lit;

Trois chambres d'isolement à un lit, ayant une capacité de 40 à 50 mètres cubes;

Des dortoirs pour 45 lits, avec 25 à 28 mètres cubes d'air par lit;

Un chauffoir pour 45 personnes, ayant en surface 3 mètres carrés par personne;

Un réfectoire de 90 mètres carrés (2 mètres par personne).

Le projet comporte, de plus, trois chambres de surveillance, une laverie voisine du réfectoire, un escalier s'il a un étage et des water-closets intérieurs et extérieurs.

On a supposé que la nature du sol permettait de se passer de fondations profondes. La construction doit être solide et hygiénique, mais absolument simple, sans aucune dépense d'ornementation, conforme aux habitudes locales et faite avec les matériaux ordinaires de la région.

Les architectes en chef du Jura, de la Somme, de l'Aisne, du Lot-et-Garonne et de la Gironde ont répondu à ce programme. Chacun d'eux a adopté les matériaux en usage dans sa région : pierre dure, brique, pierre tendre, moellon et brique, moellon et pierre tendre. Les cinq projets correspondent donc aux différents genres de maçonnerie adoptés en France, car ce sont surtout les prix du mètre cube de maçonnerie qui motivent les différences de prix de revient par mètre superficiel de construction. La moyenne des chiffres que nous allons donner doit représenter d'une manière assez approximative la moyenne générale de la France.

Voici ces prix par mètre carré de surface construite :

NATURE DES MATÉRIAUX.	PAVILLON A SIMPLE REZ-DE-CHAUSSÉE.	PAVILLON A REZ-DE-CHAUSSÉE ET A ÉTAGE.
A. Pierre dure..........	101 Fr.	175 Fr.
B. Brique..............	88 »	125 »
C. Pierre tendre........	80 »	140 »
D. Moellon et brique....	93 »	138 »
E. Moellon et pierre tendre................	78 »	125 »
Prix moyen par mètre carré	86 Fr. 40	140 Fr. 60

La surface construite pour 60 lits varie de 830 à 1,120 mètres carrés pour les pavillons à rez-de-chaussée; la moyenne est de 1,013 mètres, soit un peu moins de 17 mètres par habitant.

Dans le cas du pavillon à rez-de-chaussée et à étage, la surface varie de 460 mètres à 569 mètres, avec une moyenne de 522 mètres, soit, en doublant cette surface, un peu plus de 17 mètres, carrés par habitant.

En appliquant à ces moyennes le prix du mètre carré de construction, on obtient les résultats suivants pour un hospice de 60 lits, *services généraux non compris.*

	PAVILLON A REZ-DE-CHAUSSÉE		PAVILLON A UN ÉTAGE	
	Total.	Par lit.	Total.	Par lit.
A	106.236	1754	99.634	1660
B	84.918	1415	62.400	1040
C	66.400	1161	64.400	1073
D	91.140	1519	70.642	1177
E	87.233	1462	70.186	1168
Dépense moyenne.	87.185	1463	73.452	1223

Ces prix ne comprennent pas les services généraux et se rapportent au cube d'air minimum attribué à chaque lit.

Un hospice de 60 lits, construits à simple rez-de-chaussée, coûte donc 14,000 francs de plus que s'il était construit avec rez-de-chaussée et étage. Ce chiffre correspond à un sixième de la dépense; mais, quand on *fait intervenir les services généraux et toutes les dépenses accessoires qui doublent ces chiffres*, la proportion s'abaisse à un dixième ou à un douzième.

C'est l'accroissement de dépenses qui a toujours été le grand argument pour repousser les pavillons à un seul étage.

Mais, lorsqu'on étudie la question de très près avec des chiffres presque officiels, on voit que cette augmentation est presque insignifiante, puisqu'il suffit d'augmenter la *surface du terrain d'environ un huitième* et les *dépenses de construction d'un dixième* au plus. Quant aux dépenses d'ameublement et d'installations intérieures elles restent les mêmes.

Il coûte donc fort peu de donner satisfaction à ce désir des hygiénistes, et le supplément de dépenses est largement compensé par les facilités de service et par l'amélioration de la valeur sanitaire de l'hôpital.

Nous pouvons donc conclure qu'il faut adopter les pavillons à un seul étage de malades toutes les fois que l'hôpital peut être établi sur un terrain d'une superficie suffisante.

Toutefois, dans les grandes villes, on peut être forcé, si le terrain

dont on dispose est limité, de prendre le système de pavillons avec deux salles superposées. Incontestablement, les pavillons à rez-de-chaussée (Fig. 27) seraient préférables; mais on peut accepter les pavillons à un étage (Fig. 28) si l'architecte a pris toutes les précautions possibles pour séparer les deux services.

Cube d'air à donner par lit. — On réunit généralement de 20 à 30 malades dans chaque salle, selon qu'il s'agit d'une salle de chirurgie ou d'une salle de médecine. Il serait certainement à désirer que l'on pût diminuer encore ce nombre, et on l'a fait souvent en Angleterre et en Allemagne mais le service se complique sensiblement. D'ailleurs, les malades atteints d'affections éminemment contagieuses sont placés dans des pavillons séparés, de 10 ou 12 lits, ou même dans des salles de 1 ou 2 lits.

Dans le projet de l'hôpital Boucicaut, il a été prévu pour la médecine des salles de 10 à 20 lits, avec une moyenne de 51 mètres par lit; pour la chirurgie, des salles de 8 à 14 lits, de 52 mètres cubes par lit, pour la maternité (femmes accouchés), une salle de 18 lits, avec près de 70 mètres cubes par lit.

M. Rochard conseillait, dans son rapport, d'adopter des salles de 30 mètres de longueur sur 9 de largeur et 5 de hauteur, et d'y placer soit 20 blessés, soit 30 fiévreux. Le cube d'air correspondant est de 67 mètres pour les blessés et de 45 mètres pour les fiévreux. Il semble que ces chiffres doivent être à peu près conservés. Il faudrait compter sur une moyenne de 50 mètres pour les fiévreux, 60 à 65 pour les blessés et 70 pour les maternités. Ces chiffres ont été adoptés en France, en Allemagne et en Angleterre, pour la plupart des hôpitaux construits récemment. Dans les pays chauds, on a augmenté les dimensions des salles en donnant 70 mètres cubes d'air par malade à l'hôpital de Milan, et 95 mètres cubes à Pavie et Turin; on a été jusqu'à 100 mètres cubes pour l'hôpital de Saint-Louis-de-Gonzague. Naturellement, l'énergie de la ventilation a une influence très grande sur la salubrité des salles; mais, pour pouvoir envoyer un grand volume d'air sans produire de courants gênants, il faut que la pièce ait une grande capacité. Pour évacuer non seulement l'acide carbonique mais encore toutes les émanations diverses il faut fournir de 80 à 100 mètres cubes d'air par heure et par malade.

On a proposé un autre mode de calcul pour déterminer le volume d'air à attribuer à chaque lit. Ce qui nuit surtout à la salubrité des hôpitaux, c'est la réunion dans une même pièce d'un grand nombre

de malades. Un individu isolé, atteint d'une maladie contagieuse, ou pour lequel on craint la gangrène, peut très bien être soigné dans une chambre de dimensions ordinaires, de 30 à 40 mètres cubes par exemple. Il serait inutile de lui affecter une pièce de 60 à 70 mètres. Aussi M. Tollet propose-t-il d'affecter à chaque malade, dans les salles d'hôpital, un cube d'air proportionnel au nombre des lits.

Ainsi, on donnerait 45 mètres cubes par lit dans les salles de 10 malades, 55 mètres pour 20 malades et 65 pour 30 malades. Cette manière de procéder est tout à fait logique et il semble qu'on doive appliquer ces chiffres pour les salles de chirurgie. Dans les services de fiévreux, on pourrait réduire le volume d'air de manière à le ramener à environ 45 ou 50 mètres par lit, pour une salle de 30 malades.

Remarquons que ces chiffres concordent à la fois avec ceux donnés par M. Rochard et avec ceux imposés pour l'hôpital Boucicaut.

Les chiffres que nous venons de donner sont des chiffres minima, qu'il faudrait pouvoir toujours dépasser. Un grand nombre de savants et d'hygiénistes ont demandé un cube d'air plus élevé. Par exemple, le général Morin demandait 100 mètres pour les blessés et 60 mètres pour les malades ordinaires; Sutherland demandait 127 mètres et jusqu'à 170 mètres pour les malades atteints d'érysipèle, de pourriture d'hôpital, d'affections épidémiques, etc. Mais presque toujours on est arrêté par la dépense et l'on reste aux environs du minimum, en se contentant d'activer autant que possible le renouvellement de l'air.

Nous donnons, dans une annexe à la fin du volume, un certain nombre de renseignements sur le cube d'air admis et sur le prix de revient de quelques hôpitaux modernes.

Il faut se garder de construire les nouveaux hôpitaux dans des conditions aussi mauvaises que les anciens. On constatait, au dernier congrès d'hygiène, que la moitié des salles de malades n'avaient pas 30 mètres cubes par lit et qu'il n'y avait guère plus d'une salle sur sept cubant 45 mètres cubes. Ce sont des chiffres tout à fait insuffisants pour tous les établissements qui reçoivent des malades gravement atteints et il faudra que la plupart des villes construisent de nouveaux hôpitaux pour remédier à l'encombrement des salles actuelles.

Coupe de la salle. — Quand on a déterminé le volume d'air par lit d'une salle de malades, ainsi que le nombre de lits, il faut arrêter les dimensions du plan et de la coupe. Il est bien entendu que, selon la nature des maladies que l'on doit soigner, le nombre de lits et le cube d'air doivent varier.

Le lit de malade a 2 mètres de longueur; la tête ne doit pas s'appuyer contre le mur, mais, pour faciliter le nettoyage et l'aération, il faut laisser entre chaque lit et le mur de façade une distance de 25 à 30 centimètres. Si on donne à la salle une largeur de 8 mètres, il restera un passage central de 3^{m},50 et cette dimension est très suffisante.

Ce chiffre de 8 mètres est à peu près immuable. Voici comment Tenon l'établissait :

« La stature de l'homme amène nécessairement la grandeur du lit, « qui parmi nous doit être de 6 pieds et demi, mais en général de 6 « pieds. Comme on doit en mettre deux files par salle, et seulement « deux, ce sont déjà 12 pieds. On laissera un demi-pied entre le « chevet et les murs des longs côtés, afin de prévenir les dangereux « effets de l'humidité et du froid de ces murs sur les malades, et afin « d'entretenir plus aisément la propreté derrière les lits : voilà 13 pieds. « Enfin, on donnera 12 pieds au passage du milieu pour y transporter « les files de lits dans les cas où il faudrait nettoyer à fond et laver le « plancher inférieur à la place de ces mêmes lits. *La stature de « l'homme et le besoin du service déterminent donc la largeur des salles « à 25 pieds* (*soit* 8 ,25). Une plus grande largeur serait absolument « inutile pour deux rangs de lits, et jamais on ne fera une bonne salle « avec trois, encore moins avec quatre files de lits. »

La largeur des salles est donc forcément comprise entre 8 et 9 mètres. On peut être tenté d'augmenter cette largeur pour avoir un plus grand cube d'air. Cela augmente un peu le prix de revient de la charpente. De plus, quand on laisse au milieu de la salle un passage trop grand, l'administration est quelquefois amenée à y faire placer des brancards provisoires, ce qui diminue dans de notables proportions le cube d'air de la salle. Il est difficile de blâmer sévèrement les directeurs qui mettent dans une salle un lit supplémentaire pour recueillir un malheureux. Mais on installe souvent des lits provisoires et on n'en retire que très rarement. Les salles s'encombrent lentement, et les conditions sanitaires de l'hôpital deviennent de plus en plus mauvaises.

La hauteur de la salle doit être proportionnée à sa largeur.

Le chiffre de 5 mètres représente à peu près la moyenne adoptée par les hôpitaux existants. On peut diminuer un peu la hauteur pour les services où l'on traite des maladies peu dangereuses ; mais il ne faut guère descendre au-dessous de 4^{m},50. Pour les salles exigeant un grand cube d'air, on adopte souvent une plus grande hauteur.

Dans le projet de l'hôpital Boucicaut, on a prévu la hauteur très réduite de 4 mètres. Il en résulte que, pour obtenir le cube d'air, on doit donner à la salle une surface énorme pour chaque lit. Cette surface varie de $12^m,50$ à $13^m,50$ dans les services de médecine et de chirurgie, et s'élève jusqu'à $16^{m^2}60$ dans la maternité. Une hauteur de $4^m,50$ à 5 mètres eût peut-être été préférable.

Il ne faut pourtant pas dépasser 7 ou 8 mètres, car tout ce qui se passe dans les zones supérieures est presque étranger au malade qui n'en profite pas directement. On a souvent constaté ce fait, quand on a été forcé de mettre des malades ou des blessés dans des églises à nefs très élevées ; tous les dangers qui résultent de l'encombrement faisaient sentir leurs effets bien avant que le volume d'air ne soit réduit par le nombre des malades à 70 ou 80 mètres cubes par lit. Si les salles sont trop hautes, on ne peut plus se fier au chiffre du cube d'air.

Dans les anciens hôpitaux, les plafonds étaient horizontaux et la salle supérieure était surmontée d'un grenier (Voir Fig. 31). Lorsque les pavillons ne contiennent qu'une salle, il y a grand avantage à supprimer ce grenier et à prolonger la salle jusqu'au hourdis de la couverture (Voir Fig. 32). En prenant ce parti, on augmente le cube

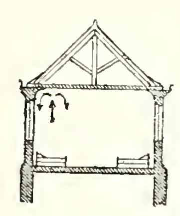


Fig. 31.

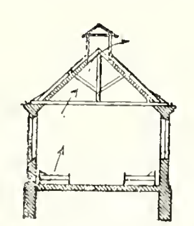


Fig. 32.

d'air de la salle, on fait l'économie d'un plancher et on ne perd qu'un grenier, qui n'est guère utilisable, puisqu'il est exposé aux émanations de la salle.

Cette disposition améliore de beaucoup les conditions hygiéniques en permettant une *ventilation naturelle*. En effet, l'air qui a servi à la respiration du malade est, au moment où il sort des poumons, à une température plus élevée que celle de la salle. Cet air vicié s'élève et on peut en évacuer la plus grande partie au dehors si on a eu soin de mettre au faîtage des orifices de ventilation. On arrive ainsi à supprimer tous les appareils mécaniques qui devaient assainir les salles, soit en aspirant de l'air vicié, soit en soufflant de l'air pur. On évite une machinerie coûteuse et d'un fonctionnement souvent difficile, et on

obtient pour chaque salle un système de ventilation économique, indépendant du chauffage et laissant les salles parfaitement isolées les unes des autres. Il faut, de plus, remarquer qu'avec le système que nous exposons, l'air vicié se rassemble naturellement aux abords de l'orifice d'évacuation ; au contraire, quand le plafond est horizontal, l'air vicié par chaque malade vient frapper le plancher supérieur et, comme il ne trouve pas de suite un orifice d'écoulement, il se refroidit, retombe et se mélange complètement à l'air de la salle. La ventilation naturelle par le faîtage expulse donc la plus grande partie de l'air vicié au moment même où il se produit, tandis qu'avec la ventilation mécanique, employée autrefois avec des plafonds plats, on extrayait de la salle un mélange d'air pur et d'air vicié. Il fallait, par suite, aspirer une bien grande quantité de ce mélange pour maintenir l'atmosphère de la salle au même degré de pureté.

Il y a là un excellent moyen d'améliorer de beaucoup les conditions hygiéniques des salles supérieures des anciens hôpitaux ; il suffit de supprimer le plancher du grenier et de percer des orifices de ventilation dans le faîtage.

Si l'on examine de plus près le profil de la salle, on voit que la forme indiquée par la figure 32 présente un défaut. Le mouvement ascendant de l'air vicié se fait mal dans l'angle formé par la couverture et par le mur de face, il y a stagnation et il faut amortir cet angle par un arc

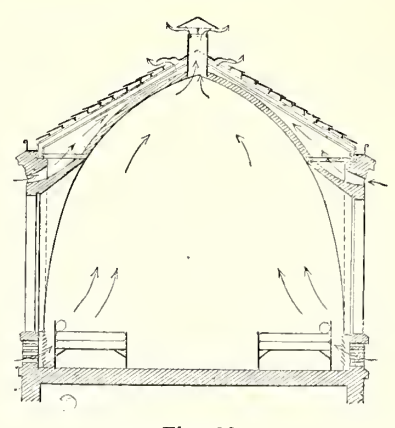


Fig. 33.

de cercle d'un rayon suffisant. Une des meilleures dispositions que l'on puisse adopter consiste à donner à la salle la section ogivale représentée par la figure 33.

On doit cette forme ogivale à M. Tollet, dont nous avons déjà fait ressortir l'influence sur l'architecture hospitalière. Cet ingénieur a employé la plus grande partie de sa carrière à étudier la construction des hôpitaux et a beaucoup contribué à faire adopter les pavillons isolés ne contenant qu'une salle de malades. Le système de construction qu'il préconise est certainement un des meilleurs au point de vue économique et au point de vue hygiénique.

La forme ogivale ou plus généralement la forme en voûte à donc surtout pour but de contribuer à la ventilation : on a voulu que la salle elle-même devint en quelque sorte un appareil de ventilation et on a été conduit à comparer uniquement à ce point de vue les différentes formes architecturales.

Depuis longtemps, on cherchait un mode de construction qui permît de recueillir l'air vicié à la partie haute de chaque salle et de l'expulser aussitôt sans employer des moyens trop compliqués. On demandait l'établissement d'un lanterneau sur toute la longueur de la salle, ce qui donne le profil de la figure 34 (trait plein). Comme on ne pouvait

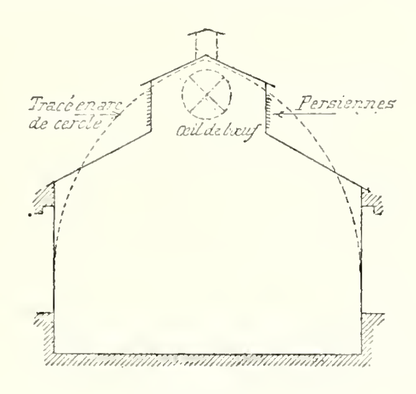


Fig. 34.

adopter cette disposition que pour l'étage supérieur, on condamnait dès lors les pavillons avec salles de malades superposées.

La forme ogivale représentée en trait pointillé sur la même figure présente des avantages considérables. La construction est simplifiée, les angles A, B, C, disparaissent, l'évacuation d'air se fait par le faîtage même, au lieu de se faire latéralement. Il est, d'ailleurs, inutile d'ouvrir le faîtage sur toute sa longueur. Il suffit de mettre un tuyau de 30 centimètres de diamètre tous les 8 ou 10 mètres, pourvu que l'on crée dans le sens du grand axe de la salle un courant d'air longi-

tudinal. On perce au sommet des pignons deux œils-de-bœuf aussi voisins que possible du faîtage et on y monte des lucarnes laissant à la partie haute un orifice qui n'est fermé qu'exceptionnellement par les plus grands froids.

L'évacuation naturelle de l'air vicié par le haut de la salle est bien supérieure aux systèmes d'évacuation employés autrefois dans les hôpitaux. Aujourd'hui, il est hors de contestation qu'il faille adopter la forme en voûte pour les salles de malades, et dans presque tous les hôpitaux récents, on a employé soit la forme ogivale de M. Tollet, soit des modifications plus ou moins heureuses de ce type. Dans les annexes sur la construction, nous donnerons les dessins d'exécution de cette ferme.

Nous aurons en outre l'occasion de donner les coupes de salles de malades, construites depuis quelque temps en Allemagne, en Amérique ou en Angleterre, et nous verrons que l'on cherche partout à se rapprocher de la forme en voûte. Aux États-Unis, on emploie très souvent un profil formé d'une ogive surmontée d'un lanterneau où l'on élève artificiellement la température au moyen d'une batterie de tuyaux chauffés par la vapeur.

Ce calorifère, installé sur le toit, est inutile pour activer la ventilation, et le mouvement naturel d'ascension de l'air chaud suffit pour renouveler l'atmosphère de la salle ; on obtient plus simplement le même résultat en donnant un bon profil à la salle et en étudiant avec soin les orifices d'évacuation.

La figure 35 donne la coupe d'un des pavillons installés par la

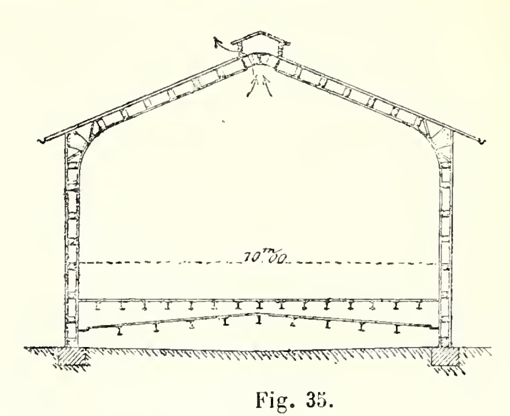


Fig. 35.

maison André à l'hôpital Trousseau. On n'a pas adopté franchement la forme ogivale, mais on a obtenu à peu près le même résultat en

amortissant l'angle par un arc de cercle de grand rayon (comble de Dion). Quand nous parlerons des services d'isolement, nous reviendrons sur ce pavillon qui contient des dispositions extrêmement ingénieuses.

Disposition en plan de la salle des malades. — On place généralement deux lits par trumeau, de manière à ce que chaque malade ait un des côtés de son lit éclairé et l'autre côté dans l'ombre.

En donnant $1^m,20$ aux fenêtres et $3^m,20$ aux trumeaux, on obtient, pour une salle de 20 lits, la disposition donnée par la figure 36, extraite du rapport de M. Rochard. La largeur de $3^m,20$ donnée aux trumeaux ne laisse entre les lits qu'un espace de $1^m,25$, ce qui est strictement suffisant.

On peut aussi placer une fenêtre de 1 mètre de largeur entre chaque lit, en ne donnant que $1^m,60$ au trumeau. Le plan ainsi obtenu est donné par la figure 37. Cette disposition donne une plus grande surface par lit ($12^m,50$ au lieu de 10 mètres) ; mais, en multi-

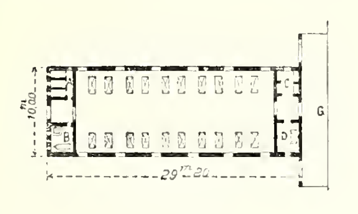


Fig. 36.

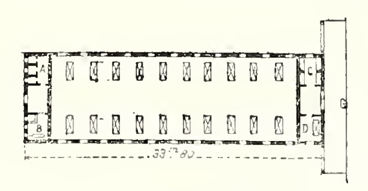


Fig. 37.

pliant les surfaces vitrées, on augmente les causes de refroidissement et le chauffage devient plus difficile. La surface vitrée par lit s'élève, en effet, à 3 ou 4 mètres, et l'on considère généralement qu'il suffit de 2 mètres carrés par lit.

Remarquons que, dans ces deux dispositions, il n'y a pas de lits dans les coins de la salle ; c'est là, en effet, que se réunit principalement l'air vicié, et il y a un avantage sérieux à terminer de chaque côté la ligne des lits par une fenêtre et un demi-trumeau inoccupé. Malheureusement on oublie le plus souvent de prendre cette précaution.

Quant aux fenêtres, il est évident qu'il faut les faire monter aussi haut que possible, c'est-à-dire jusqu'au ras du plafond, si la salle est à section rectangulaire. Avec les formes ogivales, on donne généralement 4 mètres de hauteur à la baie.

On limite généralement à $0^m,50$ ou $0^m,80$ la hauteur des murs d'allège. Dans tous les anciens hôpitaux, on les élevait jusqu'à

2 mètres du sol, pour éviter qu'il ne se produisit des courants d'air dangereux pour les malades. Toutefois, Tenon et l'Académie admettaient la possibilité de descendre la fenêtre jusqu'à 1 mètre du sol dans tous les pavillons de blessés, car les fenêtres basses donnent plus de jour et de gaieté dans la salle.

C'est ce type de fenêtres basses qui est maintenant adopté partout. Les inconvénients qu'on leur reprochait ont presque entièrement disparu depuis que l'on chauffe les salles et qu'on les ventile autrement qu'en ouvrant les fenêtres.

Dans les pays froids, on donne souvent aux fenêtres s'ouvrant au nord une largeur plus faible qu'à celles s'ouvrant au midi. Cette disposition a été notamment adoptée à l'hospice de Grenoble, qui vient d'être achevé (1894).

Comment doit être établie la menuiserie des croisées? On a proposé à peu près tous les systèmes possibles : croisées à guillotine, croisées à vanteaux, s'ouvrant à l'intérieur ou à l'extérieur, vasistas tournant autour d'une quelconque de leur arête et s'ouvrant soit en dedans, soit en dehors.

Le système le plus généralement adopté aujourd'hui consiste à diviser les fenêtres en trois parties indépendantes les unes des autres et composées chacune d'une croisée à deux vantaux s'ouvrant à l'intérieur.

En tout cas, il faut assurer l'évacuation de l'air par la partie la plus haute de la baie ; cela conduit à repousser les fenêtres en arc avec imposte fixe (type de Lariboisière) et tous les systèmes de châssis oscillants, ferrés sur leur arête supérieure.

Nettoyage de la salle. — Dans tous les détails de construction il faut se préoccuper de faciliter, autant que possible, le nettoyage complet de la salle. Il faut éviter tous les angles rentrants, où s'accumulent les poussières et les germes. On doit donc employer des gorges de 5 à 10 centimètres de rayon, non seulement à la rencontre de deux murs verticaux, mais encore aux jonctions des murs avec le parquet et avec le plafond. Il faut ainsi arrondir les angles qui se trouvent dans les ébrasements des fenêtres. Les corniches, les plinthes sont absolument proscrites. La menuiserie ne doit pas comporter de moulures. Les panneaux sont arrasés avec le bâti suivant le type des portes sous tenture. Quant aux fenêtres, il y a grand avantage à les construire

en fer, en choisissant des types de cornières ou de châssis aussi plats et aussi simples que possible.

Il faut que la salle puisse être arrosée à grande eau sur toute sa surface, y compris les murs et les plafonds. Le plancher peut être en grès cérame, posé sur ciment; quant aux murs et plafonds, ils sont généralement garnis d'enduits en plâtre, peints à l'huile et vernis. La céramique serait évidemment préférable, mais, le plus souvent, elle entraînerait à des dépenses dépassant les ressources disponibles. Dans une annexe spéciale, nous étudierons, d'ailleurs, les différents matériaux de construction qui ont été proposés.

L'emploi des siphons de surface n'est pas à recommander pour assurer l'écoulement de l'eau de lavage ; ces siphons sont difficiles à nettoyer ; leur eau peut s'évaporer ou bien être aspirée par les chasses qui se produisent dans les canalisations.

La disposition qui paraît la meilleure consiste à laisser déboucher à l'air libre le tuyau emmenant à l'extérieur les eaux de la salle. Ce tuyau, qui a seulement l'épaisseur du mur, est fermé, au niveau du plancher, par une soupape de baignoire, bien rodée, qui est suffisante pour arrêter les courants d'air. C'est le système qui a été adopté dans la nouvelle salle de la Maternité de Tenon (salle à simple rez-de-chaussée, plafond en voûte achevé en 1892).

Dans d'autres services, on ferme ces tuyaux d'écoulement avec un robinet à rodage.

Si, par suite de circonstances spéciales, on est forcé d'employer le siphon de surface et de le relier à la canalisation générale, il faut placer ce siphon à un endroit où le sol reçoit de l'eau constamment, près d'un lavabo par exemple. Si le siphon est à l'intérieur de la salle il est indispensable de l'alimenter par un écoulement d'eau continu ou tout au moins d'y envoyer un peu d'eau toutes les fois qu'un réservoir de chasse voisin fonctionne ; il suffit pour cela de piquer au petit plomb sur le tuyau sortant du réservoir.

Naturellement, toutes ces précautions doivent s'appliquer à la fois aux salles de malades et à leurs annexes, que nous allons maintenant décrire.

Annexes des salles de malades. — Il faut que chaque salle soit complétée par un certain nombre de pièces destinées à l'installation des services accessoires.

Le rapport de M. Rochard prévoyait, à l'entrée du pavillon, deux

chambres de 3 mètres sur 4 mètres, destinées l'une au médecin et l'autre à l'infirmier. Ces deux pièces devaient servir à ranger quelques médicaments et le petit matériel de la salle. On pourrait se servir d'une de ces pièces pour isoler un malade agité ou bien pour faire quelques petites opérations. A l'autre extrémité de la salle il faut installer un vidoir, deux water-closets à siphon et à chasse d'eau, un urinoir, des lavabos, etc. Il est indispensable que tous ces appareils soient parfaitement siphonnés et que la canalisation soit étudiée avec le plus grand soin. Enfin, une pièce d'environ 3 mètres sur 4 mètres sert d'office et de tisannerie; il faut avoir dans cette pièce un appareil donnant rapidement une quantité d'eau chaude suffisante pour un bain. La baignoire est montée sur roues, de manière à ce qu'il soit facile de la rouler auprès du lit des malades qu'on ne peut guère transporter. Dans ces annexes, le sol doit être imperméable, car il faut le laver très fréquemment à grande eau.

Il serait à désirer que l'on eût également à proximité du pavillon une salle de jour, où les convalescents puissent se réunir et prendre leur repas. Dès qu'un malade est à peu près guéri, il y a le plus grand intérêt à lui faire quitter la salle commune pendant le plus grand nombre d'heures possible par jour; il faut pourtant qu'il reste à proximité des médecins et des infirmiers qui l'ont soigné et qui continuent leur traitement jusqu'à son entière guérison. On peut, il est vrai, envoyer les convalescents dans la grande galerie de service qui relie tous les pavillons; mais il y a avantage à affecter aux malades de chaque salle un local spécial, où il est plus facile de les surveiller.

Enfin, dans certains hôpitaux, on construit à proximité de chaque salle trois ou quatre chambres à un lit, pouvant servir soit aux malades payants, soit aux sujets qui sont atteints d'une affection particulièrement grave. Souvent même, on réserve des water-closets et des lavabos spéciaux pour les malades payants.

L'ensemble des annexes immédiates de la salle de malades occupe une surface importante que l'on peut évaluer au tiers ou à la moitié de la surface de la salle. C'est une proportion très importante, qu'on ne peut songer à réduire beaucoup, car il est indispensable que chaque pavillon, placé sous l'autorité directe d'un médecin, comprenne tous les services nécessaires aux malades.

Voici comment ces petits services sont définis dans le programme de l'hôpital Boucicaut :

Chaque salle aura un vaste vestibule avec poste d'incendie, vestiaire

pour le médecin, vestiaire pour les élèves, deux ou quatre chambres d'isolement. une salle pour le surveillant (12 mètres), un cabinet de bains, avec deux baignoires, dont une mobile, un office avec fourneau au gaz et évier, une lingerie (9 mètres), water-closets à chasse d'eau urinoir et vidoir, vestibule d'isolement des water-closets, lavabo-trémie à linge sale, un salon réfectoire de 20 mètres carrés, une salle pour le spéculum et les petites opérations, un magasin de 16 mètres et un cabinet de 5 mètres.

Chaque groupe d'annexes ainsi composé représente une surface bâtie de 130 à 150 mètres ; il dessert deux salles ayant une surface pouvant varier de 450 mètres carrés (deux salles de 18 lits) à 200 mètres carrés (deux salles de 8 lits).

Ce programme est peut-être un peu trop complet, il ne serait pas impossible de le simplifier; quoiqu'il en soit et en s'en tenant même aux annexes prévues par M. Rochard, il s'agit d'un groupe très important de services divers.

L'emplacement à attribuer en plan à chacune des annexes de la salle doit être choisi avec le plus grand soin. Il ne s'agit pas seulement de la facilité du service et du prix de revient du pavillon, il faut en même temps tenir compte des conditions sanitaires de la salle, et la situation des petits services exerce sur ces conditions une très grande influence.

Dans les croquis qui accompagnent le rapport de M. Rochard, les services accessoires sont simplement placés aux deux extrémités de la salle (Voir les fig. 36 et 37). Cette disposition s'oppose à la ventilation de la salle dans le sens longitudinal et empêche d'ouvrir dans chaque pignon de larges baies vitrées, qui contribueraient à rendre moins triste le séjour de la salle. De plus, les services accessoires ne sont pas suffisamment isolés ; ils communiquent avec la salle par un corridor constamment parcouru par les gens de service et qui a l'inconvénient très grave de canaliser l'air vicié. Si l'on était forcé d'adopter cette disposition, il faudrait tout au moins placer à quelques mètres de la salle les services sanitaires, (water-closets vidoirs, trémies à linge sale, etc.). Un petit couloir vitré et exposé sur ses deux faces à l'action de l'air extérieur isolerait ces pièces de la salle et contribuerait beaucoup à l'assainissement.

Enfin, les dispositions représentées par les figures 36 et 37 donnent des murs de refend exposés sur leurs deux faces aux émanations de l'air vicié. Le mur se sature de miasmes et de germes, et il peut devenir un danger pour la salubrité de la salle.

En effet, les matériaux habituellement employés dans la construction des hôpitaux (moellons, briques, pierres de taille) sont poreux et se laissent facilement traverser par l'air. On connaît les expériences classiques de Petenkoffer sur ce sujet; on pourrait les répéter en prenant un caisson en tôle et en construisant à l'intérieur de ce caisson un mur en brique le divisant en deux parties; on soigne tout particulièrement la jonction entre la maçonnerie et les parois en tôle, en y refoulant du mastic ou du ciment; on ferme la caisse en tôle et on s'assure qu'elle est étanche. Les deux cubes ainsi obtenus ont donc chacun cinq faces imperméables à l'air, et la sixième face commune aux deux cubes, est formée par un mur de briques rejointoyées par les procédés ordinaires. On perce un trou dans chaque cube et on souffle par l'un de ces trous : l'air traverse la maçonnerie et sort par le second trou avec une vitesse suffisante pour éteindre une bougie.

Il résulte de ces expériences que l'air vicié d'une annexe de salle de malades peut pénétrer à l'intérieur des murs et les traverser en y laissant la plus grande partie des impuretés qu'il contient. Quand le mur est exposé à l'air pur sur l'autre face, on constate que ce dépôt ne pénètre pas dans l'épaisseur de la maçonnerie et qu'il suffit de lavages superficiels, pratiqués régulièrement, pour maintenir le mur en bon état. Mais, quand on démolit un vieux mur qui a été exposé par ses deux faces à des émanations particulièrement viciées, on constate qu'il est souillé dans toute son épaisseur.

Dans tout pavillon d'hôpital, il faut désirer la réduction au minimum des surfaces internes ou d'infection et porter au maximum les surfaces d'aération en contact avec l'air extérieur. Il ne faudrait évidemment pas exagérer ce principe et vouloir l'appliquer aux murs qui séparent deux pièces largement aérées et ne recevant pas d'émanations viciées; mais, dans les hôpitaux, il faut rechercher les moyens d'aérer chaque mur par une de ses faces, tant qu'on n'aura pas trouvé de procédés pratiques et suffisamment économiques pour obtenir à l'intérieur des salles de malades des enduits lisses et imperméables qu'il soit facile d'entretenir dans un état de salubrité parfaite au moyen de quelques lavages antiseptiques.

Les figures 38, 39 et 40 représentent quelques autres dispositions que l'on peut adopter pour les petits services; chacun de ces dessins ne donne qu'un des pignons de la salle, la disposition étant semblable aux deux extrémités, dans chacun des cas.

Dans la figure 38, les annexes sont simplement accolées sur chacune

des façades de la salle et elles les dépassent de quelques mètres dans le sens de la longueur ; cette disposition permet de disposer des pignons de la salle pour l'éclairage et la ventilation; on peut même installer devant l'un des pignons une terrasse ou une vérandah destinée aux malades convalescents. Parfois, cette terrasse devient une pièce fermée, servant de réfectoire ou de salle de jour. Les malades à isoler

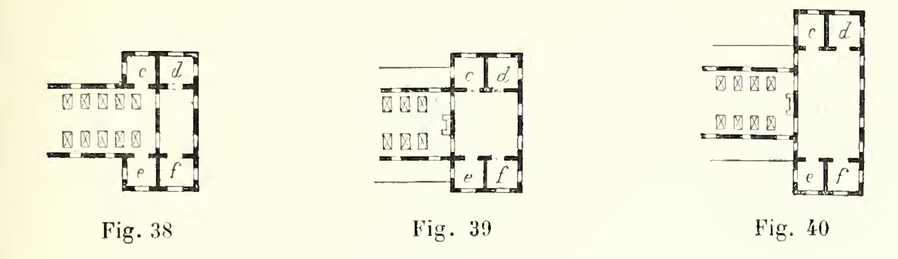


Fig. 38 Fig. 39 Fig. 40

sont alors placés dans les petites salles voisines de l'autre pignon. Enfin, l'aération des matériaux sera suffisante si on a soin d'isoler les services sanitaires par un couloir aéré à ses deux extrémités.

Le système représenté par la figure 39 augmente l'isolement des petits services.

En même temps la disposition des lits s'améliore. Même s'il est placé près du mur pignon, chaque malade a une fenêtre à côté de son lit.

Dans la figure 40, les annexes sont complètement isolées, le service devient difficile et la dépense de construction augmente.

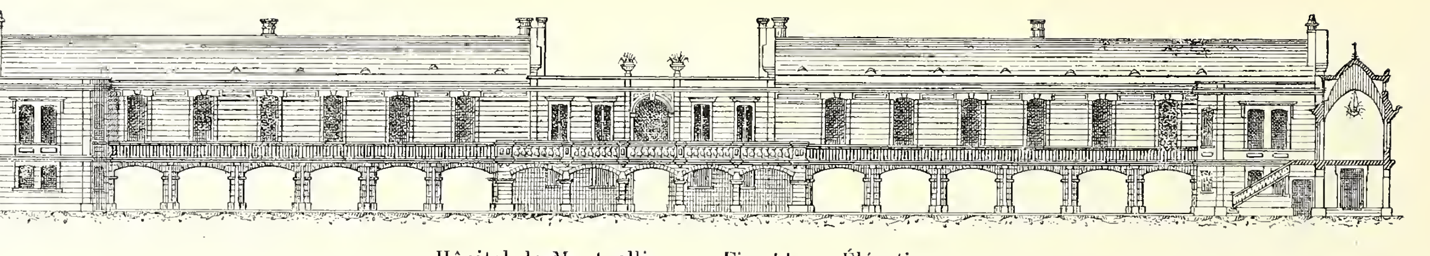
La disposition le plus souvent adoptée est celle qui est représentée par la figure 39. On la modifie quelquefois par économie, en supprimant la salle de jour ; les annexes *c d e f* se réunissent et il n'y a plus de petits pavillons formant saillie sur l'alignement de la salle des malades, mais on retrouve les inconvénients des figures 36 et 37.

II. — Exemples de pavillons.

(*a*) *Pavillon de médecine.*

A l'appui de ces études sur les salles de malades, nous croyons utile de donner quelques exemples de pavillons répondant à des besoins spéciaux ou choisis dans les hôpitaux les plus récemment construits. Nous commencerons par donner des types de pavillons de médecine qui sont relativement simples.

Les pavillons de chirurgie feront ensuite l'objet d'une étude spéciale,



Hôpital de Montpellier. — Fig. 41. — Élévation.

Fig. 42. — Plan du rez-de-chaussée.

Fig. 43. — Plan de l'étage. — Échelle de 0m,0025 par mètre.

aa, Grande salle. — *a*. Vestibule et escalier. — *bb'*. Malades séparés ou payants. — *c*. Médecins. — *dd*. Surveillants. — *ee*. Tisanerie. — *f*. Office. — *gg'*. Bains. — *hh*. Water-closets et urinoirs. — *ii'*. Passage. — *jjj'*. Lavabo. — *kk*. Trémies au linge sale et aux balayures. — *ll*. Vestiaire. — *mm*. Combustible et calorifère. — *nn*. Convalescents. — *nn'*. Gens de services.

car la tendance actuelle est de les construire sur un plan très différent de ceux qui sont réservés aux fiévreux.

Les pavillons de médecine se composent parfois d'une seule salle de malades. Mais, dans les grands hôpitaux, on réunit assez souvent deux salles dans le même pavillon. Cette disposition permet de simplifier le service, en plaçant les annexes sanitaires, la tisanerie et le service du médecin entre les deux salles de malades. Les chambres à un lit sont placées à l'autre extrémité du pavillon, en adoptant la disposition de la figure 39. Mais il faut laisser entre les deux salles un vestibule largement aéré et ayant des dimensions suffisantes pour éviter les communications trop directes entre les deux salles de malades. Généralement, ce vestibule est moins élevé que les salles et chaque pignon porte à sa partie supérieure un œil-de-bœuf donnant à chaque salle une ventilation longitudinale indépendante.

Voici par exemple (Fig. 41 à 45) les dessins d'un des pavillons doubles de l'hôpital de Montpellier. Cet hôpital construit par M. Tollet est un des plus parfaits de ceux qui existent actuellement et sa construction fera époque dans l'architecture hospitalière.

Le pavillon est élevé de 3m80 au-dessus du sol, sur une série de voûtes elliptiques formant rez-de-chaussée. Les extrémités de ce rez-de-chaussée sont seules occupées par des salles de convalescents et toute la partie médiane (plus des deux tiers de la surface) reste libre et forme surface d'aération pour le plancher de la salle de malades. On dispose ainsi sous chaque pavillon d'un préau couvert de 400 mètres superficiels, qui peut être utilisé éventuellement comme ambulance pour blessés ou comme salle de rechange.

On admet généralement que le plancher de la salle doit être placé à 1m,60 au-dessus du sol naturel pour que les malades soient dans une bonne couche d'air respirable. En portant la hauteur à 3m,80 on n'augmente le prix du pavillon que de 5 0/0, d'après M. Tollet, et on obtient un local suffisant pour loger une partie des annexes.

Chaque demi-pavillon contient à l'étage 26 lits de malades dans la salle commune et 4 lits dans deux salles isolées. Au rez-de-chaussée on peut loger 8 convalescents dans une salle située à proximité du préau et des jardins. On voit sur la droite du pavillon la galerie de communication qui réunit toutes les salles aux services généraux (administration, pharmacie, cuisine, buanderie, etc.). Le service est facilité par de petites voies ferrées, où roulent des wagonnets.

Au centre du pavillon se trouve l'escalier autour duquel sont groupés

tous les services sanitaires du rez-de-chaussée et du premier étage. On voit en *c* le cabinet du médecin; en *d* les chambres des surveillants, en *e* la tisanerie, en *f* l'office. Les bains, les water-closets et les lavabos sont installés en *g*, *h* et *j*. Dans les pièces *k* sont installées des trémies permettant de jeter le linge sale au rez-de-chaussée, dans des locaux

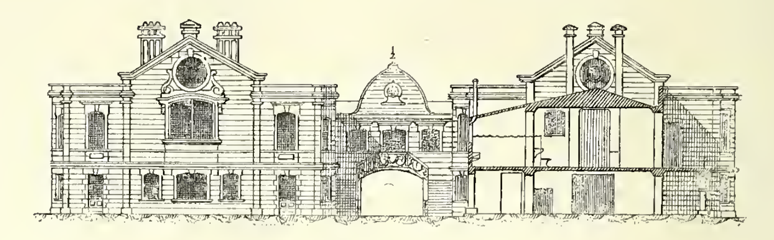


Fig. 44. — Élévation des pignons.

spéciaux où les employés de la buanderie viennent le prendre. A une certaine distance des trémies à linge sale, sont disposés des foyers toujours allumés, où l'on brûle les balayures, les pièces de pansement, etc. Des vestiaires sont installés en *t*, et les pièces *m* servent à l'installation du calorifère et à la réserve de combustible. Enfin, une des salles du rez-de-chaussée est attribuée aux gens de service.

Les longues façades des salles sont garnies de balcons de 3 mètres

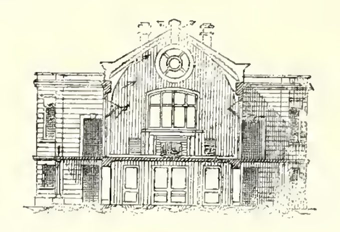


Fig. 45. — Coupe transversale.

de largeur établis au niveau des salles. Le climat permet d'y transporter pendant les belles journées, les lits des malades, en les abritant sous des toiles.

La hauteur des annexes ne dépasse pas $4^{m},50$, tandis que les salles communes ont $7^{m},50$ sous faîtage. Cette disposition permet la ventilation longitudinale de chaque salle au moyen d'œils-de-bœuf percés dans les pignons. Sous chaque pignon est une large baie laissant la vue des jardins.

Les water-closets, tisanerie, lavabo, trémies, sont groupés dans une

même annexe, séparée du pavillon par un corridor de 2 mètres de large ouvert aux deux bouts et ventilé par le vitrage qui le recouvre.

Chaque demi-pavillon mesure 43 mètres de longueur sur $15^m,20$ de largeur moyenne, y compris les balcons; la surface de la salle est de $8^m \times 35 = 280$ mètres, soit un peu plus de 10 mètres par lit. Les balcons et les annexes occupent 357 mètres de surface. Dans la salle collective, la capacité est de 66 mètres cubes par malade. La surface totale de vitrage est de 54 mètres, soit $1^m,90$ par lit. La somme des surfaces internes ou d'infection est de 1,000 mètres carrés par salle (compris plancher et voûte ogivale), tandis que la surface extérieure ou d'aération est de 800 mètres.

A l'hôpital de Montpellier, tous les pavillons sont bâtis sur ce type. Les pavillons de blessés comportent, en dehors des annexes prévues pour les malades, une salle pour les visites, les pansements et les petites opérations chirurgicales.

On a pris dans cet hôpital les mesures les plus efficaces pour la ventilation rationnelle des salles, pour leur isolement relatif et pour l'aération des matériaux.

Il y a surtout lieu de remarquer la disposition des salles placées sur arcades à la hauteur d'un premier étage.

Les malades vivent dans une couche d'air salubre et les planchers, constamment aérés par leur surface inférieure, ne peuvent se contaminer dans toute leur épaisseur.

Pavillon de Bhaunagar. — Les figures 46 et 47 représentent un hôpital construit dans l'Inde à Bhaunagar. Les malades sont installés dans un

Hôpital à Bhaunagar (Inde).

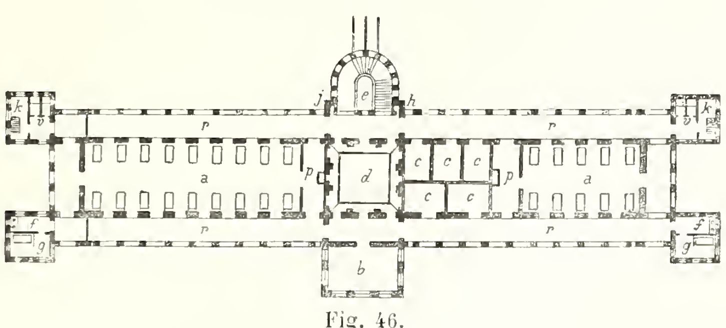


Fig. 46.

pavillon double, séparé en deux parties par un dôme qui s'élève au-dessus des toits et qui forme cheminée d'appel. Il ne peut donc y avoir aucune canalisation d'air créée entre les salles des deux ailes.

Une vérandah qui fait tout le tour du bâtiment protège les malades contre la trop grande chaleur et sert en même temps de passage. Aux quatre angles de la vérandah sont installés les petits services de la salle (Fig. 46). On voit en *g* les salles de bains, en *f* les lavabos et en *v* les water-closets. Près des water-closets sont installés en *k* des escaliers de service.

Au centre du pavillon se trouvent le grand escalier *e*, un ascenseur *j*, une trémie à linge sale *h* et une salle *b* réservée aux petites

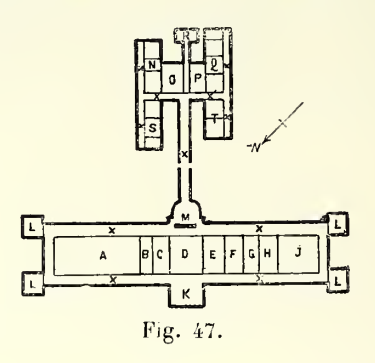


Fig. 47.

opérations; elle est séparée du pavillon par un couloir prolongeant la vérandah. L'aile droite est affectée aux hommes (18 lits). Dans l'aile gauche, on trouve une salle de 10 lits, réservée aux femmes et 5 chambres à un seul lit (*c*), séparées de la salle commune par un passage (*p*).

Ce plan est irréprochable; c'est une très bonne adaptation à un pays chaud des théories modernes sur la construction des hôpitaux et pourtant les plans de cet hôpital sont relativement anciens puisqu'ils datent de près de quinze ans. Mais à cette époque on ne concevait pas aussi nettement qu'à présent les inconvénients que présente la superposition de deux salles de malades, et on a construit ce pavillon avec deux étages. De plus les plafonds, sont horizontaux au lieu de présenter la forme en voûte qui se prêterait à la ventilation rationnelle.

Au-dessous de l'étage que nous venons de décrire se trouve un rez-de-chaussée surélevé qu'on a affecté au service des contagieux (V. Fig. 47). La disposition générale est la même : une vérandah entoure le bâtiment et est flanquée à chaque angle du pavillon des petits services. La salle A contient 14 lits, la salle J en contient 6 ; des passages B et H séparent ces salles des pièces C E F réservées au service (pharmacies, offices, etc.). L'entrée principale est en K et la pièce D forme le vestibule couvert par le dôme de ventilation dont nous avons parlé.

Dans cet hôpital les services généraux forment un bâtiment spécial, séparé par le couloir X du pavillon de malades. En O et P sont la cuisine des hindous et celle des mahométans. G et T sont les dépendances de ces cuisines; N et S servent au logement des internes et des gens de service.

La hauteur d'étage est de $4^m,50$. Dans les salles du premier étage, le cube d'air par lit est de 43 mètres. Ce chiffre s'élève à 60 mètres pour les salles de contagieux.

Le climat rend inutile l'emploi des systèmes de chauffage artificiel; quant à la ventilation elle se fait d'une manière très primitive au moyen de lames de persiennes mobiles, ménagées dans le haut de chaque porte-fenêtre.

Il n'y a pas de canalisation d'eaux vannes; on se sert pour les water-closets de tonneaux mobiles, que l'on enlève chaque jour.

La surface totale construite correspond à 11 mètres carrés par malade.

Pavillons circulaires. — En Belgique, en Angleterre et en Amérique on a employé la forme circulaire pour les salles de malades de plusieurs hôpitaux. Au premier abord cette forme paraît très avantageuse, puisqu'elle supprime complètement les angles de la salle. Au point de vue de la ventilation, une salle circulaire, surmontée d'un dôme ogival, doit donner une ventilation très bonne. On aurait un seul orifice pour évacuer l'air vicié au moment même où il est produit, et il faudrait même se garder de placer au sommet du dôme un lanterneau trop grand, car il pourrait donner une ventilation tellement active qu'il deviendrait presque impossible de chauffer la salle.

Mais toute construction sur plan circulaire revient beaucoup plus cher qu'une construction de même surface sur plan rectangulaire. De plus, si on veut une salle circulaire d'environ 20 lits, on est forcé de rapprocher les malades outre mesure, ou bien d'augmenter dans de très grandes proportions la dimension en plan de la salle.

Ainsi, dans une salle rectangulaire on donne généralement 10 mètres carrés par lit; le trumeau a $3^m,30$ de long et la fenêtre $1^m,20$ de large; on place donc 2 lits sur une longueur de 4,50 du périmètre de la salle. Si on veut conserver ces deux données et chercher le rayon de la salle et le nombre de lits, on trouve qu'il faudrait une salle de $4^m,40$ de rayon et qu'elle ne contiendrait que 11 lits. Un hôpital composé de pareilles salles coûterait une somme très élevée, car il faut à peu près les mêmes services sanitaires pour une salle de 11 lits que pour

une halle de 25 lits. Enfin, il faudrait un plus grand nombre de surveillants et de gardiens de salle et leur entretien viendrait s'ajouter aux dépenses de l'hôpital.

Quand on dépasse le chiffre de 11 lits, il faut, soit augmenter la surface par lit, soit rapprocher les malades les uns des autres, puisque, quand on double le diamètre d'un cercle, sa surface devient quatre fois plus grande, tandis que son périmètre est seulement doublé.

Néanmoins, l'hôpital d'Anvers, dont nous donnerons plus loin le plan, a été construit avec des salles circulaires. Ce système a été aussi adopté dans plusieurs hôpitaux, et notamment au Presbyterian Hospital de Philadelphie, dont nous donnons les plans figures 48, 49, 50 et 51. Ce pavillon, consacré aux maladies des enfants, est octogonal ; il

Presbyterian Hospital, à Philadelphie.

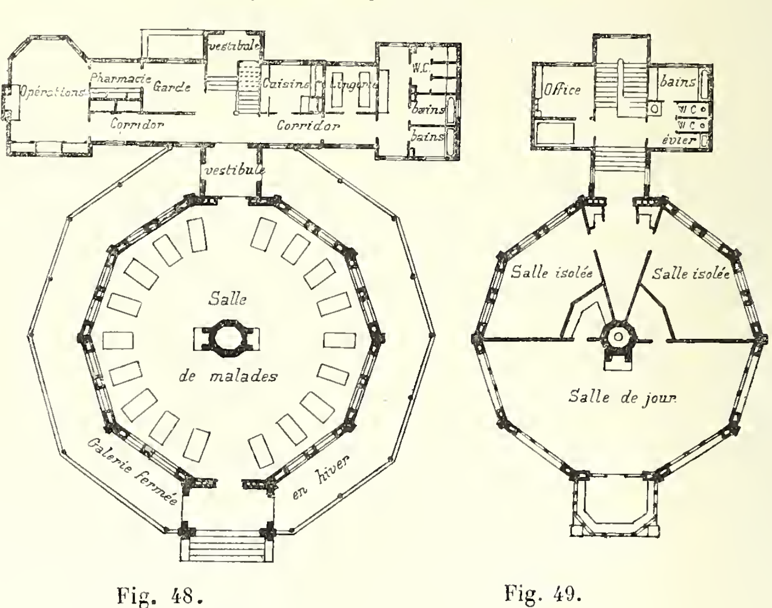


Fig. 48. Fig. 49.

comprend au rez-de-chaussée une salle de 18 lits et au premier étage une salle de repos et deux salles isolées. Il aurait été plus logique de mettre la salle de repos au-dessous de la salle de malades. Les petits services sont dans un bâtiment spécial, réuni à la salle de malades par un corridor. On peut critiquer la disposition de ce petit bâtiment, car les enfants sont forcés de faire en dehors de la salle un assez long parcours, avant d'arriver aux water-closets et aux lavabos, et il est certain qu'ils doivent prendre froid dans les corridors qu'ils sont forcés de suivre. Par contre, la salle d'opérations n'est guère isolée de

ce corridor, qui doit être constamment fréquenté par les enfants. Enfin, la position du bâtiment des petits services s'oppose à l'action sanitaire du vent sur la salle de malades.

La ventilation de la salle est compliquée. Il y a dans le sous-sol un caniveau d'air frais, avec prise au nord-ouest à 2 mètres au-dessus du niveau du sol. On a installé dans le sous-sol, et au-dessous de chaque fenêtre, des surfaces à ailettes chauffées à la vapeur qui donnent l'air chaud nécessaire à la salle. Un ventilateur soufflant, placé près de la prise d'air, met l'air en mouvement; cet appareil est actionné par une chaudière et une machine à vapeur. La cheminée suit l'axe du

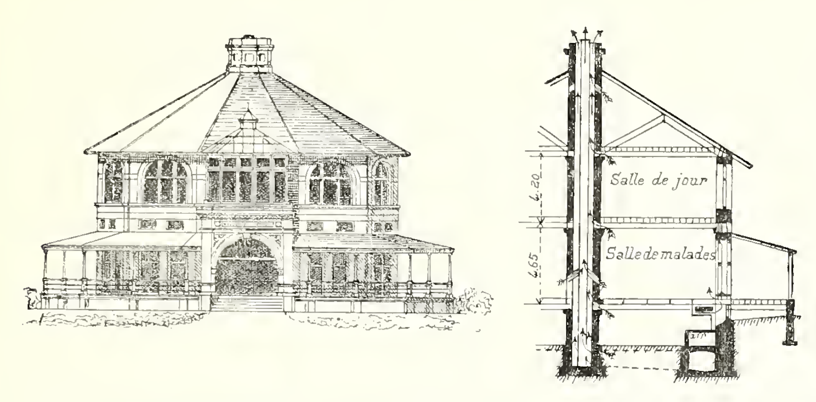


Fig. 50. Fig. 51.

bâtiment et est entourée d'une gaine en maçonnerie, qui sert à l'évacuation de l'air vicié. Dans la salle, on dispose de deux systèmes de sortie d'air. On peut établir l'évacuation par le haut au moyen de registres fixés sur la gaine de ventilation ; de plus, on dispose de huit orifices, avec registres placés au niveau du sol, devant les huit piliers d'angle. L'air qui sort par ces registres descend dans une conduite placée dans le sous-sol au-dessous de la conduite d'air frais, et deux tuyaux conduisent l'air vicié jusqu'à la base de la cheminée. Pour activer le tirage, on a disposé à l'intérieur de la cheminée trois calorifères à vapeur, dont deux sont placés à la base et le troisième au niveau du premier étage.

Toutes ces dispositions sont compliquées et coûteuses ; il aurait été préférable d'assurer le départ de l'air vicié par une bonne disposition de plafond en voûte. L'argument le plus sérieux en faveur des salles rondes étant de faciliter la ventilation par la partie supérieure, il est regrettable que l'on ait adopté un système aussi compliqué.

Les fenêtres sont doubles et laissent entre elles un intervalle de 25 centimètres.

On a cru pouvoir se dispenser de mettre des siphons aux appareils sanitaires et l'on s'est contenté d'un tuyau de ventilation qui est échauffé par la cheminée de la chaudière. Il est évident que cette disposition est tout à fait insuffisante et que le tuyau de ventilation n'aspirera pas tout l'air vicié.

b). *Exemples de pavillons de chirurgie.*

Les pavillons de chirurgie doivent être établis avec plus de soins encore que les pavillons de médecine. Les conditions sanitaires doivent y être très bonnes, car il faut avant tout éviter que les plaies ne s'y enveniment sous l'action des germes qu'il est à peu près impossible de supprimer complètement dans la salle. La contagion par l'air est donc encore bien plus à redouter que dans les services de médecine, où ce mode de transmission ne peut introduire des germes dans l'organisme que par les voies respiratoires.

Les salles de chirurgie ont donc un nombre de lits assez restreint et un grand cube d'air. La moyenne est de 10 à 12 lits, avec un maximum de 20. Quant au cube d'air, il doit atteindre au moins 50 à 60 mètres cubes. Si l'on était forcé de dépasser le chiffre de 18 à 20 blessés, il faudrait au moins 65 à 70 mètres par lit.

De plus, comme nous l'avons déjà dit, c'est surtout pour les services de chirurgie qu'il faut faire des pavillons comprenant uniquement un rez-de-chaussée surélevé.

Mais ces précautions ne sont pas encore suffisantes. Il faut que l'architecte aide à l'organisation du service en permettant de séparer les blessés en plusieurs catégories: les infectés, les non infectés et les douteux. Les deux services infectés et non infectés doivent être distincts pour avoir chance d'éviter les contagions, et toutes les complications qui étaient si fréquentes dans les anciens hôpitaux.

Cette division est d'autant plus utile qu'elle correspond à des modes de traitement sensiblement différents. Quand le malade est infecté, quand la plaie est suppurante, le chirurgien est forcé de recourir *aux méthodes antiseptiques*. Tout ce qui touche la plaie, pansements instruments, est trempé dans un désinfectant (chlorure de mercure, acide phénique, etc.). Les mains du chirurgien sont elles-mêmes trempées dans ce liquide.

Au contraire, si la plaie n'est pas contaminée, on évite de mettre celle-ci en contact avec des antiseptiques, dont l'action irritante produit souvent des inconvénients. On emploie alors les *méthodes aseptiques*, en faisant surtout usage de l'eau stérilisée par l'ébullition. Les pansements, les instruments, les mains du chirurgien doivent être complètement purifiés de tout germe, mais on doit éviter autant que possible l'emploi direct des substances antiseptiques.

Par cette explication très sommaire on conçoit qu'il y a une grande différence entre l'asepsie et l'antisepsie. Le matériel de stérilisation n'est pas le même dans les deux cas. On est donc conduit, pour éviter toute chance de contagion, à séparer complètement les deux services et à leur donner des locaux, des appareils et des instruments absolument distincts.

Un certain nombre de chirurgiens trouvent que cette division en deux services n'est pas suffisante ; ils demandent, en plus, un troisième service, réservé aux douteux. Dans le plan d'un hôpital on peut donc être amené à prévoir au moins trois salles de chirurgie pour les hommes et, de plus, trois autres pour les femmes. Il est évident qu'il y a tout intérêt à faire diriger par le même chirurgien et à rapprocher les unes des autres les trois salles des infectés, des douteux et des non infectés. Il en résulte que le pavillon de chirurgie sera souvent un pavillon triple, composé de trois salles, tandis que le pavillon de médecine sera généralement un pavillon avec une salle de contagieux et une salle de non contagieux.

Pavillons triples. — Les exemples de pavillons triples sont encore peu nombreux.

En 1890, le professeur Terrier a particulièrement attaché son nom à ce programme, qui a été appliqué à l'hôpital Cochin sous la direction de M. Rochet, architecte de l'Assistance publique, et du docteur Quenu, chef du service. Nous donnons, Planche VIII, le plan de ce pavillon inauguré au commencement de 1894. Ces plans ont été publiés par le docteur Quenu et par l'Administration dans le *Progrès médical* et dans la *Revue d'hygiène*.

Le pavillon Pasteur est réservé aux femmes ; il se compose de trois bâtiments à rez-de-chaussée surélevé, séparés par des jardins et réunis par une galerie de communication. Au centre se trouve la salle des douteuses (10 lits); à droite et à gauche, les non infectées (14 lits, plus deux isolés) et les infectées (12 lits, plus deux isolés). Au total 40 lits, répartis en trois salles.

A l'entrée se trouvent le cabinet du chirurgien et une salle de visite munie d'une baignoire, d'un lavabo et d'un lit à spéculum. Après avoir été examinées avec soin et baignées s'il y a lieu, les malades sont dirigées vers l'une des trois salles.

Les salles ont $8^{m},20$ de large et 4 mètres de hauteur. La surface par lit est d'environ 9 à 10 mètres et le cube d'air est voisin de 40 mètres.

La surface totale des salles est inférieure à 400 mètres et les annexes occupent plus de 550 mètres carrés, soit exactement une fois et quatre dixièmes la surface des salles.

Les services sanitaires, vidoirs, water-closets à siphon et à chasse d'eau, occupent l'extrémité sud de chaque salle. Les water-closets sont isolés par des dégagements aérés transversalement. Aux extrémités ou à proximité de la galerie de communication se trouvent les bains, les lavabos, les vestiaires. Chaque salle a ainsi son indépendance complète et on peut empêcher les communications entre les malades. Les services d'infectées et de douteuses ont chacun une salle de jours réfectoire, et une salle d'opérations assez sommaire. C'est à la suite du pavillon des non infectées que se trouve la salle des opérations aseptiques, avec toutes ses annexes : salle d'appareils, salle de pansements, dépôt de produits chimiques, pièce réservée pour chloroformer les malades.

L'extrémité symétrique de la salle des infectées est réservée à l'office qui dessert tout le service.

Très original, répondant au programme le plus complet qui ait été dressé, ce pavillon fait grand honneur à ceux qui l'ont fait construire, ainsi qu'à l'Assistance publique de Paris.

Le prix de revient du lit s'est élevé à 4,250 francs, soit 180 francs par mètre carré de surface couverte.

Pavillons doubles. — Comme nous l'avons dit, un certain nombre de chirurgiens se contentent de diviser leurs blessés en deux catégories. D'ailleurs, il n'est pas impossible d'établir la séparation des malades en trois catégories en employant des pavillons doubles ou des pavillons simples. Dans la plupart des hôpitaux actuels, on a adopté les pavillons doubles.

Comme exemple de pavillon double, nous donnons (Planche IX) les dessins du service de chirurgie de l'hôpital d'Épernay, achevé en 1893. Ce pavillon présente des dispositions très intéressantes. Il y a été donné, dans une très large mesure, satisfaction à tous les désirs qui ont été manifestés par les hygiénistes.

Tous les services annexes sont placés au milieu de la façade dans un bâtiment surbaissé. A droite et à gauche s'élèvent des salles de 12 lits, accompagnées chacune de deux salles d'isolement, de 3 lits.

Le pavillon comporte donc 36 lits ; mais, comme il est bâti sur arcades, suivant le type de Montpellier, il y a au rez-de-chaussée des locaux importants qu'on peut, selon les circonstances, utiliser comme magasins, comme promenoirs ou même comme chambres de malades et comme abri provisoire pour les blessés.

Les salles de malades sont couvertes par des fermes ogivales. La ventilation longitudinale, parallèle au faîtage, se fait par des œils-de-bœuf percés dans le pignon de chaque salle; c'est pour obtenir cette ventilation, dont nous avons indiqué la nécessité, que les services annexes ont été surbaissés; chaque salle possède donc ses deux œils-de-bœuf. De plus, des cheminées d'appel sont ménagées dans chacun des angles.

Un large balcon de 3 mètres court sur chacune des façades et peut servir de promenoir aux malades. Ceux-ci disposeront, en plus, d'une salle de jour, réfectoire largement éclairé par une baie vitrée occupant sur chaque pignon toute la largeur de la salle.

Le bâtiment des services annexes, comporte, en façade, la salle d'opérations avec ses cabinets pour l'anesthésie et pour les appareils. En arrière, et faisant saillie de $1^{m},50$ sur les balcons, se trouvent une tisanerie et les services sanitaires, bains, water-closets, lavabos, vidoirs, trémies à poussière et à linge sale. Il serait peut-être possible de réduire l'importance de ces annexes ainsi que le développement des escaliers, que l'on peut trouver exagéré. Mais il faut louer sans restriction les dispositions qui ont été adoptées pour séparer les water-closets des salles et pour leur assurer une ventilation indépendante.

Il y a grand intérêt à étudier ces plans avec soin, car ils peuvent donner la solution du problème si délicat de l'emplacement des services sanitaires.

L'emplacement des salles de jour, qui présente aussi des difficultés sérieuses, doit être étudié en tenant compte du caractère et de la situation médicale des malades. Quand les malades sont tranquilles et qu'ils ne peuvent se déplacer que difficilement, on peut mettre, comme à Épernay, les salles de jour aux extrémités des pavillons. Mais, le plus souvent, il y a grand avantage à rapprocher ces salles de la partie centrale et des services annexes ; la salle de jour devient alors en quelque sorte l'antichambre de la salle de malades. L'emplacement est moins gai, mais les convalescents sont mieux surveillés. D'autre part

la salle de jour isole les malades de l'influence des services sanitaires, et les chambres d'isolement peuvent être accolées deux à deux, ne faisant plus saillie sur la façade. Il est évident qu'il faut, autant que possible, éviter tous les décrochements de plan qui produisent des angles morts où l'action assainissante du vent ne peut plus se faire sentir. Quant on ne peut éviter ces angles morts, il faut placer dans leur voisinage des services ne renfermant pas de cause d'infection, des galeries de communication ou des réfectoires par exemple.

Nous arrêtons ici ces exemples de pavillons de malades. Nous aurons d'ailleurs à en donner encore de nombreux exemples dans les descriptions d'hôpitaux qui forment les chapitres V et VI. Mais avant d'aborder ces descriptions d'ensemble il est utile d'étudier avec quelques détails les différents bâtiments annexes d'un hôpital, en indiquant quels sont les services qu'ils doivent rendre.

CHAPITRE IV

ÉTUDE DES BATIMENTS ANNEXES

Si les pavillons de malades forment la partie essentielle de l'hôpital, il n'en est pas moins nécessaire d'étudier et de construire avec soin un certain nombre de bâtiments annexes, indispensables au bon fonctionnement de l'établissement.

Plusieurs de ces bâtiments doivent être établis suivant des programmes spéciaux, pour faciliter le traitement des malades ou pour détruire les causes d'infection. Ce sont les salles d'opérations, les services de consultations, de garde et les services mortuaires.

Les services généraux, lingerie, cuisine, bains et buanderie, présentent un intérêt moins direct; mais il est utile, néanmoins, d'indiquer pour chacun d'eux à quels besoins ils doivent spécialement répondre dans un hôpital.

C'est dans cet ordre que nous allons aborder l'étude de ces bâtiments.

Il paraît utile d'indiquer les principales conditions de leur établissement avant de décrire les différents hôpitaux modernes dont nous avons réuni les plans.

I. — Salles d'opérations.

Ce sont les très récents progrès de la chirurgie qui ont conduit à créer les salles d'opérations actuelles.

Il y a quinze ans, on n'avait pas dépassé de beaucoup, sur ce point, le programme de Tenon : « La salle d'opérations doit être dallée et éclairée par un jour du nord venant en haut et de côté ; les portes seront assez larges pour passer un lit; il y aura de l'eau ; on élèvera tout autour des gradins en amphithéâtre pour les élèves ; devant ces gradins sera une forte balustrade en fer, car l'empressement des élèves à voir opérer ne doit pas les mettre dans le cas de heurter celui qui opère.

« Le parquet sera libre et d'une étendue suffisante pour tenir ou une table, ou une chaise, ou une couchette avec le malade, l'opérateur et les aides. »

Programme sommaire s'il en fut et digne de l'ancienne corporation des chirurgiens barbiers. Pourtant, il n'y a que peu d'années que l'on met à la disposition des chirurgiens des hôpitaux des salles suffisamment vastes et munies du matériel nécessaire pour les opérations.

Il est évident que c'est surtout dans une pareille salle que l'on doit appliquer les principes que nous avons posés pour les salles de malades. Cube d'air suffisant et surtout parois sans angles rentrants et présentant toutes les facilités possibles pour de fréquents arrosages à la lance. Les parois doivent être absolument unies et imperméables, et on devrait employer uniquement les plaques de céramique ou de verre. Si l'on ne dispose pas des fonds suffisants, on peut adopter les enduits en ciment.

Il faut que la salle soit fortement chauffée, la température doit pouvoir atteindre 30 ou 35°, et cela est indispensable toutes les fois que l'on est conduit à mettre les intestins à nu.

Enfin, la salle doit être munie d'un grand nombre d'appareils destinés à stériliser les pansements, les instruments, à donner de l'eau bouillie, à chauffer le linge. Il faut, de plus, une table d'opérations, une série de flacons renfermant les antiseptiques ou les pièces de pansement, des guéridons mobiles, des cuvettes, des instruments pour le lavage des plaies, etc. Et, malgré le nombre de ces appareils si divers, il faut que la salle soit facile à nettoyer et que nulle part il n'y ait de coins où puissent s'accumuler les poussières et les germes.

Dans la plupart des anciens hôpitaux, on n'a pu installer une salle répondant à ce programme. Aussi a-t-on construit très souvent les salles d'opérations dans un petit pavillon neuf, à une assez grande distance des salles de malades. Il ne faut adopter cette disposition que s'il est impossible de faire autrement, car l'état des opérés s'aggrave souvent quand on est forcé de leur faire subir un long parcours à l'extérieur avant de les ramener à leur salle.

Quand on construit un hôpital, on doit choisir pour les opérations un emplacement à proximité des services de chirurgie et communiquant facilement avec eux par des galeries couvertes. Comme nous l'avons dit, on doit disposer d'une salle d'opérations très complète pour les non infectés et de salles plus sommaires pour les suppurants et pour les douteux. Chaque salle doit avoir son matériel distinct et un jeu spécial d'instruments et d'objets de pansement.

Dans les services de douteux et de suppurants, les salles d'opérations sont très simples; on dispose deux lavabos-vidoirs, en grès émaillé, avec eau chaude, eau froide et eau stérilisée. Le lit d'opérations est d'un

modèle simple. Le mobilier est complété par un guéridon mobile, par quelques tablettes en verre fixées au mur et par un fourneau à gaz avec une marmite pour faire bouillir l'eau.

Le plus souvent, les enduits sont en plâtre, avec peinture à l'huile et vernis. Quelquefois, il y a un revêtement imperméable jusqu'à 1 m,50 au-dessus du sol. En tout cas, le sol doit être en grès céramique.

La salle est chauffée par un calorifère au charbon ou au gaz, qui s'allume de l'extérieur.

La complication est bien plus grande quand il s'agit de la salle réservée aux blessés non infectés.

Un service d'opérations aseptiques doit comprendre comme annexes de la salle proprement dite :

1° Une ou deux chambres d'isolement pour les grands opérés ;

2° Une salle réservée à l'usage du chloroforme (environ 12 mètres carrés) ;

3° Des vestiaires pour le médecin et pour ses aides (environ 12 à 15 mètres carrés) ;

4° Une salle spéciale, réservée au dépôt des instruments, des objets de pansement, des antiseptiques, etc. ;

5° Une salle d'appareils, où l'on placera tous les stérilisateurs qui ne sont pas indispensables dans la salle.

Ces deux dernières salles devront avoir de 12 à 15 mètres carrés. Quant à la salle d'opérations elle-même, on lui donne généralement une trentaine de mètres carrés.

Ces surfaces doivent s'entendre pour les hôpitaux des grandes villes, où le chirurgien est généralement accompagné de quatre ou cinq aides. On peut les réduire quand le personnel est moins nombreux. Mais chacune de ces pièces est indispensable au bon fonctionnement du service. L'entrée de la grande salle doit, en effet, être interdite au personnel et tout ce qui est nécessaire aux opérations doit être préparé dans des pièces spéciales. Les chirurgiens sont forcés, pour réussir leurs opérations, de prendre et de faire prendre à leurs aides les précautions les plus minutieuses. Ainsi, ils doivent se laver les mains dans plusieurs antiseptiques, puis dans l'eau bouillie. C'est une opération qui dure au moins un quart d'heure. Pour s'assurer qu'elle est rigoureusement faite et qu'il ne reste plus aucun germe sur les mains de ses assistants directs, le chef de service leur fait quelquefois tremper les mains dans le bleu de Prusse. Pour que l'on admette que les mains sont devenues aseptiques, il faut que le bleu de Prusse ait complètement disparu à la suite des lavages.

Ce lavage des mains doit être renouvelé chaque fois que l'on touche à un objet qui n'est pas sûrement aseptique. Ainsi, on est forcé de manœuvrer les robinets avec le pied ou avec le coude. Les instruments, les pansements, ont été stérilisés dans des boîtes spéciales qu'on apporte sans les avoir ouvertes. Le chirurgien ne peut pas toucher à ces boîtes qui sont peut-être contaminées extérieurement. On doit les ouvrir devant lui, au moment même où il va s'en servir; mais lui seul peut saisir le contenu, instruments ou pansements.

Dans la construction de la salle, comme dans les opérations, il faut prendre, pour chaque détail, les précautions les plus méticuleuses, car il suffit de la plus petite erreur, de la plus petite omission pour faire échouer les opérations d'une audace inouïe qu'abordent maintenant les chirurgiens. Tous les appareils, même ceux qui paraissent les plus simples, doivent être fournis et installés par des spécialistes. De plus, le chirurgien doit surveiller tous les détails de son installation, car une omission qui pourrait paraître insignifiante suffirait peut-être pour causer des désordres graves.

Les chirurgiens disposent maintenant d'un personnel habitué à appliquer les prescriptions aseptiques, avec toute la rigueur possible ; il y a donc intérêt à préparer en dehors de la salle les instruments et les objets de pansement. La salle ne comprend plus qu'un nombre d'appareils aussi restreint que possible, et il devient inutile d'y circuler avant l'opération.

Le pavillon Pasteur, de l'hôpital Cochin, que nous avons représenté planche VIII, comprend un service d'opérations aseptiques, très complet. Voici la description du matériel d'après la notice publiée par M. Belouet, architecte de l'administration :

La salle d'anesthésie est munie d'un lit, d'une armoire, d'un chauffe-linge et d'une table d'anesthésie, système Herbet. La pièce est chauffée par un poêle à gaz spécial, construit de manière à rejeter à l'extérieur le gaz brûlé.

La salle des pansements contient une armoire en verre, destinée à recevoir des instruments, une grande table en glace, des tablettes en verre, fixées aux murs. On ne stérilise pas les pansements dans cette pièce, on les prépare seulement pour la stérilisation.

Le dépôt voisin reçoit les réserves de produits chimiques et d'objets de pansement. Il est muni d'un fourneau à gaz.

La salle des instruments comprend une série de tablettes en verre et en lave émaillée, avec fourneau à gaz.

Les pansements sont stérilisés dans un appareil Sorel, par l'action

de la vapeur d'eau sous pression. Un autre appareil, du même inventeur, donne de l'eau distillée, obtenue en condensant de la vapeur surchauffée. Une combinaison de bouilleurs et de réservoirs (système Flicoteaux) permet de disposer d'une certaine quantité d'eau bouillie chaude et d'eau bouillie refroidie. Tous ces appareils sont combinés pour pouvoir être stérilisés eux-mêmes par la vapeur d'eau. Un certain nombre de chirurgiens demandent que l'eau ait été filtrée avant d'être bouillie.

La salle d'appareils comprend encore un pulvérisateur mobile, destiné à assainir l'atmosphère et les parois, et un puissant calorifère destiné à chauffer la salle d'opérations. Ce mode de chauffage pouvant donner de l'air chargé de poussière, la bouche de chaleur est munie d'un filtre à air.

La salle d'opérations comprend un lit d'opérations, tout en métal, des guéridons mobiles, avec tablettes en lave et en verre. Du côté de la salle d'appareils, sont trois vasques en grès cérame, supportées par un pied formant siphon et surmontées d'un robinet mélangeur, donnant de l'eau bouillie, chaude, froide ou mélangée. Ces cuves, complètement isolées du mur, servent à la fois de lavabos et de vidoirs. Un réservoir à chasse facultative assure le nettoyage de la vasque et du siphon.

Dans beaucoup de services d'opérations, on emploie, pour le lavage des mains, un appareil appelé lavabo à antiseptiques, formé d'une longue vasque en grès, surmontée de quatre ou cinq flacons spéciaux, remplis d'antiseptiques et d'eau bouillie. Chaque flacon alimente un robinet. Certains de ces lavabos sont disposés pour réchauffer les antiseptiques dans un bain-marie. Tous ces appareils sont de fabrication Flicoteaux.

Détails de construction des salles d'opérations. — Le sol et les murs sont généralement en carreaux de grès cérame, posé à bain de ciment. Tous les angles rentrants sont garnis de gorges en grès émaillé. On a essayé d'employer, en revêtement, de larges plaques de verre ; mais la pose en est très difficile et le plus souvent la dilatation fait casser les dalles. Depuis quelque temps on recommande l'opaline : c'est une nouvelle matière réunissant, d'après l'inventeur, les propriétés du verre à celles de la porcelaine ; elle se fabrique comme les glaces en verre. C'est une matière opaque imperméable et d'un aspect assez agréable. L'opaline est chargée de sels de plomb et est par cela même tout à fait analogue au cristal. On obtient ainsi un produit

moins cassant que la glace ordinaire, de même qu'une cheminée à gaz en cristal est moins fragile qu'une cheminée en verre.

La faïence n'est guère à recommander, car son émail présente souvent peu de résistance aux produits chimiques. Si les crédits sont peu élevés, on peut se contenter de faire monter le revêtement en céramique, jusqu'à $1^m,50$ au-dessus du sol. On a aussi employé comme revêtement, le stuc, le ciment blanc. Dans un grand nombre de salles, on a simplement adopté un enduit en plâtre, avec peinture à l'huile, avec ou sans couche de vernis.

Le sol doit être légèrement en pente, pour assurer l'écoulement des eaux de lavage. Il ne faut pas poser de siphons raccordés à la canalisation. L'écoulement de l'eau doit se faire par un tube débouchant à l'extérieur au-dessus d'un ruisseau, mais au moins à 20 centimètres du sol. On peut arrêter les courants d'air par un robinet ou par une bonde de baignoire.

Les portes ne doivent présenter aucune saillie, aucune moulure; souvent, on les arme avec une feuille de tôle. Les fenêtres et les châssis de vitrages doivent être en fer, avec aussi peu de moulures que possible.

L'*éclairage des salles* présente un intérêt particulier. Le jour doit venir du nord, par le côté et par le plafond. Au lieu d'avoir deux baies distinctes, il y a avantage à les réunir, en supprimant complètement le linteau de la fenêtre et son chéneau. La large section enlevant à la fois le mur et le toit est alors garnie de vitrage, à peu près comme une serre. Cette disposition permet d'éviter les inconvénients de la condensation de la vapeur d'eau sur le vitrage; si les dispositions sont bien prises, les gouttes d'eau suivent le verre et viennent tomber sur l'appui de la baie. Il faut, à tout prix, éviter qu'une goutte d'eau condensée sur le vitrage supérieur puisse atteindre l'opéré. Le système le plus simple consiste à donner au vitrage une pente minimum de 20 centimètres par mètre.

Quand la fenêtre est indépendante de la baie du plafond, on garnit souvent cette dernière d'un double vitrage, mais il faut aérer suffisamment pour qu'il n'y ait pas de condensations dangereuses. On garnit le châssis inférieur avec des vitres perforées destinées à laisser passer la vapeur d'eau et on ventile par un tuyau débouchant à l'extérieur l'intervalle compris entre les deux vitrages. Un système de rideaux ou de volets, placés à l'extérieur de la salle, permet d'atténuer le jour; il faut également prévoir, sur le vitrage, un ou plusieurs

châssis d'aération se manœuvrant de l'extérieur, quand les opérations sont terminées.

Si la salle doit être éclairée la nuit, on doit choisir, de préférence, les lampes électriques à incandescence. Quand on est forcé d'employer le gaz, il est indispensable d'assurer un écoulement en dehors de la salle à tous les produits de la combustion, car l'odeur du gaz brûlé peut causer des accidents, surtout si l'on est forcé de faire usage du chloroforme. Les lampes à récupération peuvent être disposées pour répondre à ce programme. On peut aussi employer des becs Auer ou des becs panier, à la condition de les placer en dehors de la salle, par exemple entre les deux vitrages du plafond si on a adopté cette combinaison.

Le *chauffage* présente des difficultés particulières. Il faut pouvoir atteindre une haute température, au moins 30 degrés. Si l'on met des appareils dans la salle il ne faut pas qu'ils forment des coins à poussière, difficiles à nettoyer. Si on envoie de l'air chaud dans la salle, il faut que cet air soit pur, qu'il n'amène pas de poussières et qu'il ne séjourne pas dans des capacités impossibles à nettoyer et, par suite, suspectes. Si on emploie le calorifère à air, il faut donc un filtre sur la bouche de chaleur. On peut aussi employer la vapeur et l'eau chaude, avec des surfaces de chauffe spéciales. On peut, par exemple, constituer une certaine partie de la paroi de la salle par une tôle chauffée extérieurement. Mais il est difficile de ne pas avoir de fissures à la jonction de cette tôle et de la maçonnerie.

Le poêle à gaz peut aussi être employé à la condition qu'il soit absolument impossible aux produits de la combustion de pénétrer dans la salle.

Le système de chauffage qui serait théoriquement le plus parfait est celui qui a été proposé à diverses reprises par M. Trélat: constituer les murs par une double paroi mince, du côté de la salle (11 centimètres par exemple), épaisse à l'extérieur. On ferait circuler de l'air surchauffé entre ces deux parois. Les quelques essais qui ont été faits ont donné de bons résultats, mais la dépense est assez considérable.

On pourrait aussi chauffer par le sol, renouvelant l'hypocaustum des anciens; ce dernier système est d'ailleurs appliqué dans quelques hôpitaux allemands.

Salles d'opérations avec amphithéâtre. — Dans la plupart des hôpitaux, les opérations se font en présence de quelques élèves seulement qui aident le chirurgien dans une certaine mesure.

Mais les Facultés de médecine ont institué plusieurs cours suivis par un grand nombre d'élèves.

Dans les anciens hôpitaux, on ménageait pour le public de nombreux gradins en charpente. Il était matériellement impossible de nettoyer suffisamment cet amphithéâtre. La poussière s'accumulait dans les dessous et dans tous les joints de planches.

Actuellement, on constitue l'amphithéâtre par des gradins en maçonnerie de ciment, formant en quelque sorte un escalier, avec des marches de 40 centimètres de hauteur et de 60 centimètres de large. Tous les angles sont arrondis, de manière à permettre des lavages fréquents et efficaces. Les élèves entrent par une porte spéciale, ils s'assoient sur ces gradins et appuient leurs cahiers sur des barres en fer.

Ce système convient parfaitement quand il faut réserver une trentaine de places seulement au public.

A la polyclinique établie par la Faculté de médecine à l'hôpital Necker, M. Belouet, architecte de l'Assistance, a installé un grand amphithéâtre pouvant contenir 150 étudiants, dont au moins 100 assis. Le sol forme un plan incliné à 45 degrés, recouvert par des gradins en fer de $0^{m},60$ de haut sur $0^{m},60$ de large. La partie horizontale formant marche peut se soulever facilement pour faciliter les nettoyages; la contremarche est composée d'un treillis à larges mailles. L'installation est complétée pour chaque gradin par une barre d'appui en fer et par une tablette vissée sur le bord de la marche et servant de banc pour les élèves.

Nous donnons, planche X, le plan et la coupe de cette installation, qui a paru dans la *Revue d'hygiène*. L'amphithéâtre est largement éclairé, et le jour vient dans une direction telle que le chirurgien puisse tourner le dos aux élèves, leur permettant ainsi de voir complètement la partie opérée.

La salle comprend des vidoirs, des lavabos d'opérations, des stérilisateurs et des lavabos à antiseptiques. Il y a, de plus, un vestiaire et une salle d'appareils servant en même temps à l'anesthésie.

La partie gauche du plan est occupée par trois chambres de grands opérés, avec office, trémie à linge sale, water-closets et vidoirs. Près de l'office est située une deuxième salle d'opérations, ayant à peu près le même matériel que l'amphithéâtre.

Au premier étage se trouve une chambre de surveillant. Cette installation, faite dans une ancienne chapelle dont il a fallu conserver les murs, est très complète et très intéressante.

Une chaudière placée en sous-sol donne l'eau nécessaire au chauffage

de tout le service. De plus, cette chaudière fournit de la vapeur pour l'office et pour la salle d'opérations. Il n'y a dans ces pièces ni foyer à charbon ni foyer à gaz ; c'est donc avec la vapeur que l'on fait chauffer les tisanes et les bains ; c'est encore par la vapeur que l'on stérilise l'eau, les instruments, et que l'on chauffe le linge destiné aux opérations. Le service devient ainsi beaucoup plus simple et beaucoup plus économique.

On évite les transports de charbon, qui donnent des poussières nuisibles.

L'éclairage au gaz a été adopté.

En Allemagne, on emploie volontiers la vapeur comme unique source de chaleur. Chaque bâtiment reçoit d'une usine centrale un tuyau d'eau, un tuyau de vapeur et un câble électrique, qui suffisent à tous les besoins du service.

II. — Services médicaux (consultations, garde et autopsie).

Consultations. — Dans la plupart des hôpitaux de Paris, le service des consultations est organisé d'une manière tout à fait rudimentaire.

Il se compose généralement d'un ou de deux cabinets d'examen et d'une salle d'attente où s'entassent les malades.

C'est ainsi qu'était organisé, par exemple, le bureau central de l'Hôtel-Dieu (Voir, planche VII, aile gauche sur la place du Parvis). Le bureau central était chargé de prononcer les admissions *dans tous les hôpitaux de Paris*; c'est à ce bureau que l'on renvoyait, à moins d'urgence absolue, les malades qui se présentaient dans tous les autres établissements.

On voit quelle est l'importance de ce service ; il n'était pourtant pas mieux organisé que les consultations externes, installées dans tous les hôpitaux. Aussi a-t-on été souvent forcé de constater qu'il se produisait bien des cas de contagion dans cette salle commune.

Pour remédier à cette situation, l'Assistance publique de Paris a pris les dispositions suivantes quand il s'est agi d'étudier l'hôpital Boucicaut.

Les services des consultations se composent de deux parties indépendantes, l'une pour la médecine, l'autre pour la chirurgie. A l'entrée de chaque service se tient un interne qui examine rapidement les arrivants, suivant leur état, et les fait entrer dans la salle d'attente des contagieux ou bien dans celle des non-contagieux, ou encore dans celle des douteux.

Ces trois salles aboutissent à un second vestibule où l'on trouve le cabinet du médecin et deux salles d'examen, de désinfection et de propreté, avec baignoires et lavabos. Une série de vestiaires reçoivent les vêtements du chef de service et des élèves, et une réserve d'uniformes d'hôpital. Les vêtements des malades admis à l'hôpital sont recueillis dans une pièce spéciale, puis ils sont passés à l'étuve à désinfection. Le service est complété par une salle de spéculum.

La consultation de chirurgie est en tout semblable, mais comporte en plus une salle de pansement.

En donnant à ces services un développement aussi considérable, on est en droit d'espérer qu'il ne se produira plus de cas de contagion dans les salles d'attente.

Service de garde. — Par groupe de 200 malades, il faut loger à l'hôpital un interne pouvant, en cas d'urgence, prononcer les admissions et soigner les malades qui subissent quelque changement dans leur état. Il faut réserver à chaque interne une chambre, avec cabinet de toilette. Il faut prévoir, de plus, une bibliothèque, une salle à manger et une cuisine proportionnées au nombre d'élèves qui fréquentent l'hôpital.

Pour la pharmacie, il faut un service de garde spécial, comprenant bibliothèque, salle à manger, cuisine et un logement d'interne par groupe de 300 ou 400 malades.

Autopsie et service mortuaire. — Ces services doivent être réunis dans un bâtiment spécial, placé en bordure du terrain, de manière à disposer d'une sortie indépendante. On peut isoler cette construction des pavillons de malades par des rideaux d'arbres, destinés à s'opposer, dans une certaine mesure, à la propagation des émanations délétères. Les communications doivent rester faciles, mais ne doivent pas se faire complètement par des galeries couvertes, qui canaliseraient l'air vicié.

Le pavillon mortuaire doit comprendre deux parties bien distinctes, réservées : l'une au public, l'autre à l'enseignement et aux recherches du corps médical.

La *partie publique* doit comprendre un vestibule, une ou deux salles d'attente et une chambre réservée au garçon d'amphithéâtre. La chapelle, toutes les fois que l'hôpital en comporte, doit être placée à proximité et communiquer facilement avec le vestibule. Une des salles d'attente est réservée aux cérémonies des cultes dissidents.

A la suite de la partie publique se trouve la salle du dépôt, des corps

servant en même temps à la mise en bière. Cette salle doit avoir une porte spéciale pour l'entrée des cadavres ; elle doit communiquer, en outre, par des dégagements suffisamment aérés, avec le service public et avec le service médical. Six ou huit lits à rideaux sont disposés dans cette salle, où les parents peuvent pénétrer pour reconnaître leurs morts.

Le *service d'autopsie* doit être disposé pour permettre aux élèves et aux professeurs de vérifier leurs diagnostics sur les sujets décédés. Il faut, pour les élèves, une salle commune, avec lavabo-évier à eau chaude et eau froide. En outre, chaque professeur chef de service de l'hôpital, doit avoir un cabinet réservé pour ses études personnelles; ce cabinet doit être muni d'un lavabo, d'un évier avec eau chaude, eau froide et gaz.

Le pavillon doit être complété :

1° Par des vestiaires avec armoires fermées pour les professeurs et pour les élèves;

2° Par un musée pouvant servir de salle de conférence ;

3° Par un laboratoire de bactériologie, largement éclairé et muni de tables en lave émaillée, avec eau froide, eau chaude et gaz.

Tous les locaux où peuvent se faire les autopsies doivent être largement ventilés; on peut employer avec succès les fermes ogivales. Il faut réserver au plafond de la salle des élèves un large châssis vitré, exposé au nord. Le chauffage doit être assuré par des cheminées ou par des poêles à feu visible. Toutes les dispositions seront prises pour faciliter de fréquents lavages : sol en grès cérame, parois en grès ou en faïence, si les ressources disponibles le permettent.

Nous résumons ce programme par la figure 52, représentant une des dispositions que l'on peut adopter pour ces divers locaux.

Tous les bâtiments réservés à l'autopsie et au dépôt des morts sont séparés de l'hôpital par un mur d'isolement.

Ces bâtiments sont encore dissimulés par le laboratoire de bactériologie, placé en avant du mur.

Il est bien évident que l'importance de tous ces services médicaux doit être déterminée par le nombre d'élèves qui fréquentent l'hôpital.

Suivant le programme, on peut aussi faire varier les dimensions des chapelles, temple ou salle d'attente qui occupent deux des côtés de la cour des convois.

Dans les grandes villes, on crée parfois un service spécial pour le médecin accoucheur. Ce service, suffisamment isolé des autres, comprend : cabinet de professeur, salle pour les élèves et musée.

Dans les hôpitaux de province, au contraire, on peut simplifier le

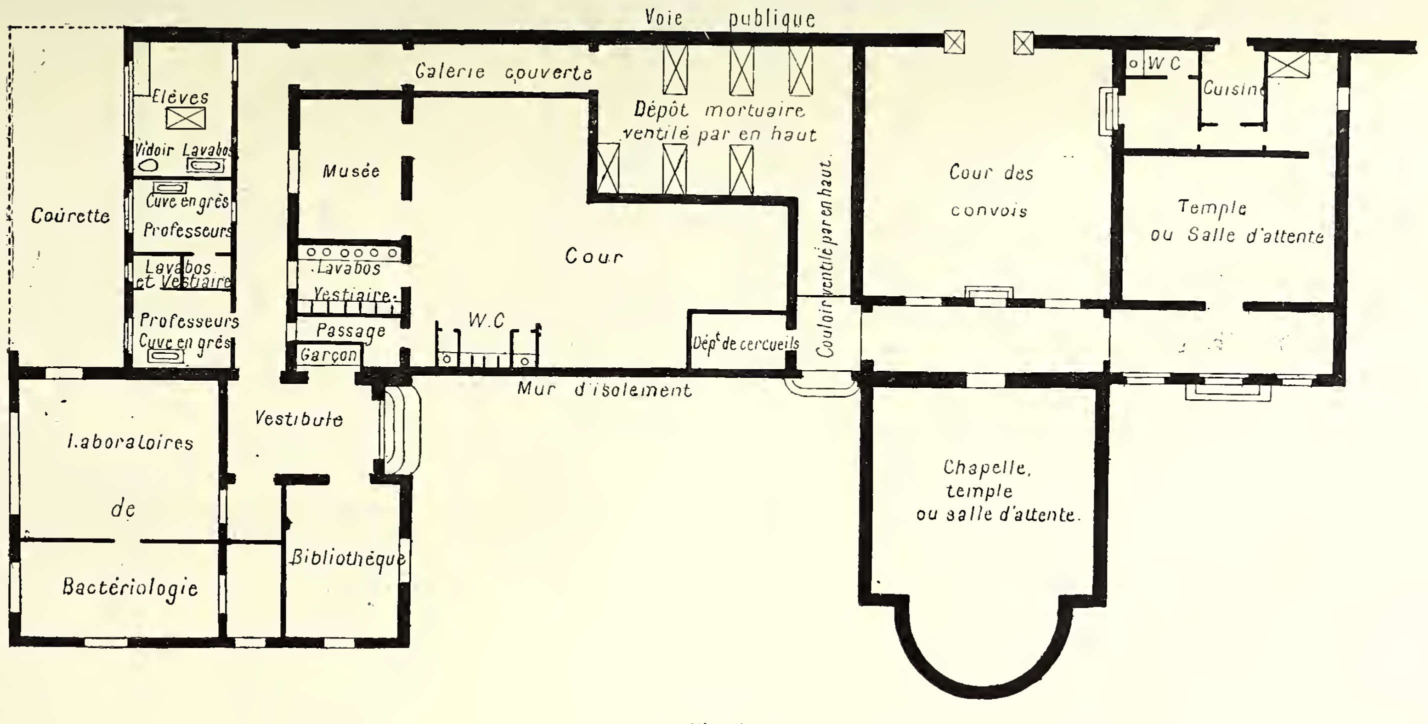

Voie publique
Galerie couverte
Élèves
Vidoir Lavabos
Cuve en grès
Professeurs
Lavabos
et Vestiaire
Professeurs
Cuve en grès
Courette
Musée
Lavabos
Vestiaire
Passage
Garçon
W.C
Cour
Dépôt mortuaire
ventilé par en haut
Dépt de cercueils
Couloir ventilé par en haut.
Mur d'isolement
Vestibule
Laboratoires
de
Bactériologie
Bibliothèque
Cour des
convois
W C
Cuisine
Temple
ou Salle d'attente
Chapelle,
temple
ou salle d'attente.

Fig. 52.

pavillon des services mortuaires toutes les fois que le corps médical ne comprend qu'un nombre relativement restreint d'aides et d'élèves. La salle de dépôt des corps et les salles d'autopsie deviennent alors, le plus souvent, une des dépendances de la chapelle.

A titre d'exemple, nous donnons, figure 53, la disposition de ces services au nouvel hôpital du Havre. Toutes les différentes salles que nous

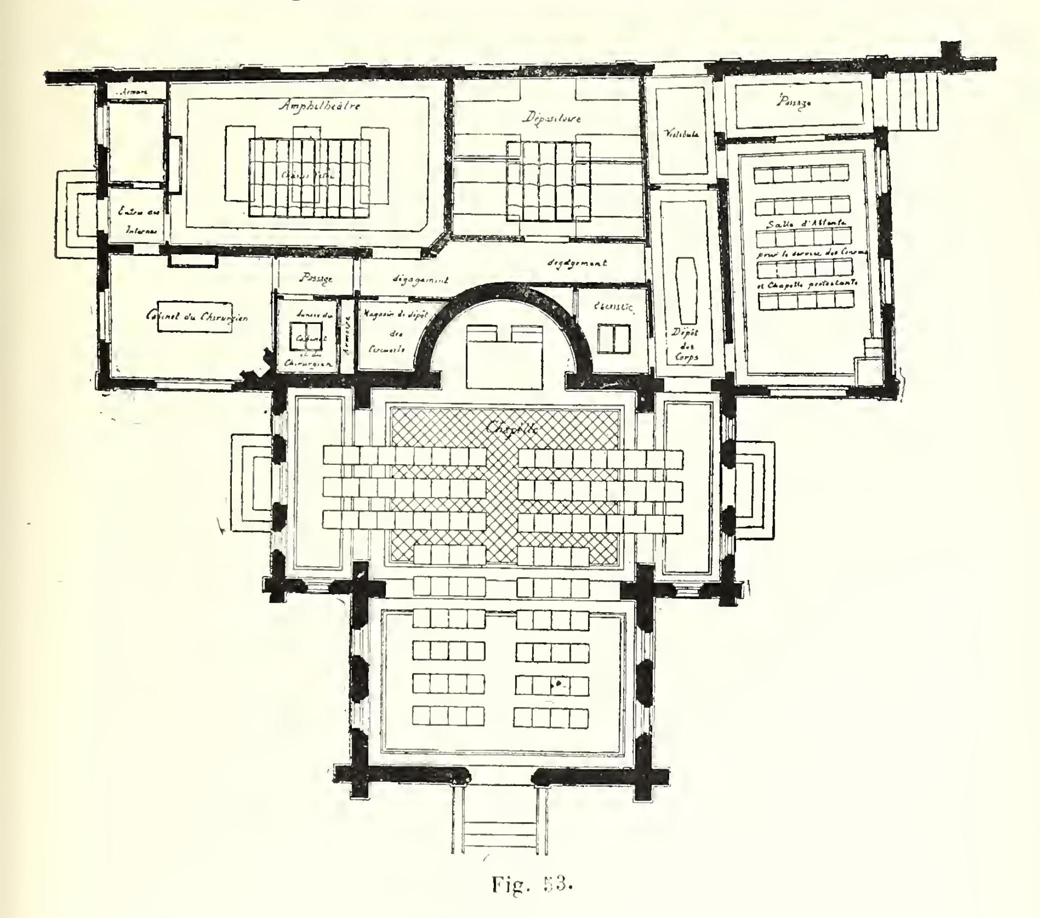


Fig. 53.

venons d'énumérer sont réunies en un même bâtiment, mais des dégagements ventilés par des châssis de toit assurent un isolement suffisant.

La chapelle, qui forme la partie principale du bâtiment, mérite une mention spéciale. La façade que nous donnons, fig. 54, est très intéressante et fait le plus grand honneur au talent de M. David, l'architecte en chef de la ville du Havre. Nous donnerons, d'ailleurs, dans le chapitre suivant, le plan d'ensemble de l'hôpital.

Dans les établissements composés de pavillons isolés, l'emplace-

ment et le mode de construction de la chapelle peuvent contribuer à donner un très bon aspect à l'ensemble de l'hôpital. Au Havre, on a obtenu un très bon résultat en plaçant la chapelle à flanc de coteau,

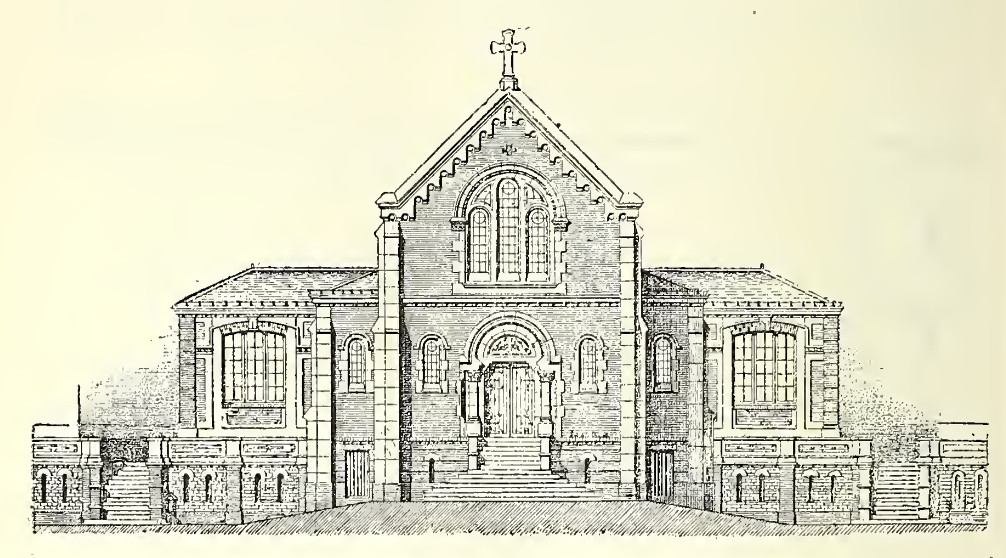


Fig. 54.

au-dessus des premiers pavillons. Bien que l'hôpital soit de 300 lits, la chapelle ne contient qu'une centaine de places. Cette surface est encore largement suffisante, car la chapelle d'un hôpital ne sert guère qu'aux services funèbres.

III. — Services généraux.

On réunit sous ce nom tous les services chargés d'administrer et de nourrir les malades et le personnel — de fournir les médicaments, le linge — d'assurer le service de la désinfection, des bains et de la buandrie.

Tous ces services sont essentiellement administratifs et indépendants du corps médical, au moins dans les détails de leur fonctionnement. Ils sont généralement répartis de la manière suivante, entre trois groupes de bâtiments :

Les bureaux et les appartements des employés supérieurs sont souvent réunis, dans le bâtiment d'entrée, aux salles de consultations. il est ainsi plus facile de prendre des renseignements sur l'état civil

des malades admis. De plus, les bureaux sont à proximité de l'entrée du public.

La cuisine, la pharmacie, la tisanerie et la lingerie forment un deuxième groupe de bâtiments, qui doit surtout pouvoir communiquer facilement avec toutes les salles de malades. Si ce groupe de bâtiments est mal placé, les serviteurs ont à parcourir de trop grandes distances pour desservir les salles, et les dépenses journalières s'accroissent rapidement.

La buanderie, les bains, la désinfection, les dépôts de vêtements, forment un troisième groupe, qui doit pouvoir, lui aussi, communiquer avec les salles de malades. Mais les relations sont moins fréquentes, et l'on peut sans inconvénient augmenter sensiblement les parcours. On es même conduit à isoler complètement le bâtiment de la désinfection, de manière à soustraire les salles de malades à ses émanations. Si on place ce bâtiment en bordure du terrain, avec une sortie spéciale, on pourra s'en servir pour désinfecter les matelas et les vêtements apportés de la ville.

Nous allons examiner successivement chacun de ces groupes, en commençant par les bureaux et les logements d'employés.

Administration. — Les hôpitaux de 500 à 600 lits sont administrés par un directeur, chargé des admissions, des relations avec les médecins et avec le public ainsi que de la surveillance générale ; il y a en plus un économe, chargé des approvisionnements. Il faut prévoir, pour la direction, trois ou quatre pièces et un grand vestibule ; pour l'économat, une antichambre et trois pièces. Il est en outre nécessaire d'avoir une bibliothèque pour les malades et une pièce pour les archives.

Les hôpitaux de 200 à 300 lits sont dirigés par un économe, assisté d'un employé principal. On peut réduire de moitié le nombre des pièces affectées au personnel.

On loge généralement à l'hôpital au moins deux employés supérieurs, le directeur et l'économe par exemple.

Quant au personnel des serviteurs, infirmiers, garçons de salles, etc., on leur réserve souvent des chambres dans les pavillons auxquels ils sont attachés ; mais il paraît préférable de construire un bâtiment spécial ou de les loger dans les combles du pavillon d'administration. Ils peuvent se reposer plus complètement quand ils ne sont pas de service, et ils sont placés dans des conditions de milieu plus salubres

Pour un groupe de 20 ou 30 lits, il faut compter deux infirmiers, un homme de peine et un veilleur de nuit.

Services centraux. — On réunit quelquefois, sous ce nom, la cuisine, la pharmacie et la lingerie. Ce groupe de bâtiments doit avoir avec tous les pavillons de malades des communications aussi faciles que possible. Comme nous l'avons fait remarquer dans notre premier chapitre, la valeur du plan dépend de la longueur des parcours entre

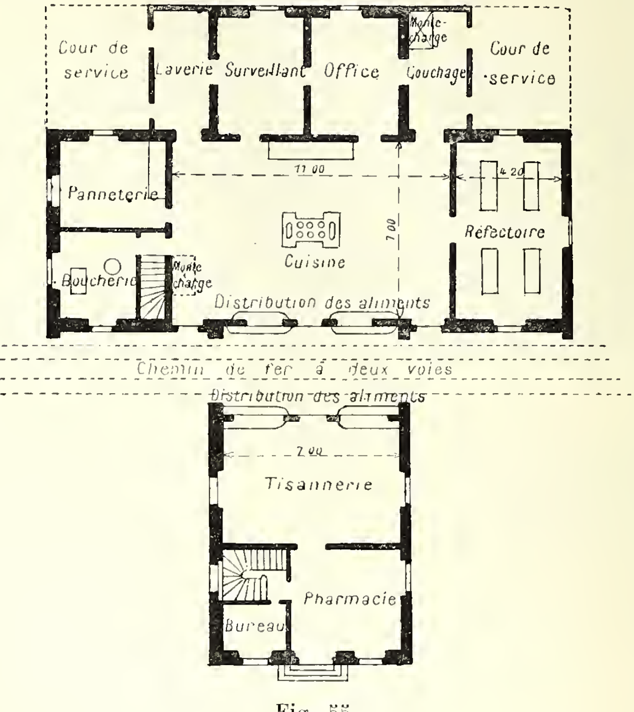


Fig. 55.

ces services et les salles de malades. Il faut pourtant un certain isolement. C'est une faute grave de mettre la cuisine et la pharmacie dans les sous-sols des pavillons de malades, et l'on rencontre malheureusement cette disposition dans bien des hôpitaux.

La cuisine doit surtout alimenter le personnel de l'hôpital. Aux malades, elle ne fournit guère que de grandes quantités de bouillon. On emploie souvent avec avantage les appareils de cuisine à vapeur, quand on a à proximité la chaudière assurant le service des bains.

La cuisine doit être énergiquement ventilée, le sol et les parois seront disposés pour faciliter les lavages. On peut compter, pour la

pièce principale, une surface de 60 à 80 mètres carrés pour 200 malades.

Il faut prévoir, en plus, un réfectoire pour les garçons, une salle d'épluchage des légumes, une laverie pour le matériel et quelques magasins pour le pain, la viande, les légumes secs et les légumes frais.

Les caves renferment les approvisionnements de liquides.

Voici, à titre d'exemple, la cuisine de l'hôpital d'Épernay (300 lits). On y trouve les différentes pièces que nous venons d'énumérer. La distribution des aliments est assurée par de larges guichets, au pied desquels passent les chariots desservant chaque salle de malades. Il y aurait peut-être eu avantage à rapprocher la surveillante et la paneterie du couloir de distribution, mais les cours de service sont commodes et bien comprises (Voir fig. 55).

La *pharmacie* occupe une surface presque égale à celle de la cuisine; mais on peut, sans grand inconvénient, lui donner deux étages. Il faut prévoir deux ou trois petites pièces pour ranger les produits chimiques, le cabinet du pharmacien et son laboratoire, un laboratoire pour les aides et une tisanerie munie des appareils nécessaires pour pouvoir préparer rapidement de grandes quantités de tisane. Tous les laboratoires sont munis d'éviers en grès, de tables en marbre, de filtres Chamberland et de fourneaux à gaz. On peut, comme on l'a fait à Épernay, placer le guichet de distribution de la pharmacie en face du guichet de la cuisine.

La *lingerie* et, s'il y a lieu, la communauté et la bibliothèque des malades se placent à proximité de la pharmacie. Nous renvoyons au programme de l'hôpital Boucicaut, donné en annexe, pour trouver les indications des surfaces nécessaires à ces services.

Les *bains* n'ont plus qu'une importance assez secondaire dans les hôpitaux. Actuellement, chaque pavillon dispose d'une ou de deux baignoires, et chaque malade peut, sans quitter le service, prendre les bains qui lui sont prescrits.

L'installation des services généraux ne sert que pour l'hydrothérapie ou pour les bains spéciaux. Aussi, cette installation n'occupe-t-elle qu'une surface assez restreinte. Pour un hôpital de 300 lits, on peut, par exemple, avoir cinq ou six cabines de bains et une salle d'hydrothérapie. On peut alors adopter, pour les services centraux, une disposition analogue à celle représentée par la figure 56.

La pharmacie, la lingerie, la bibliothèque occupent tout le premier étage du bâtiment des bains.

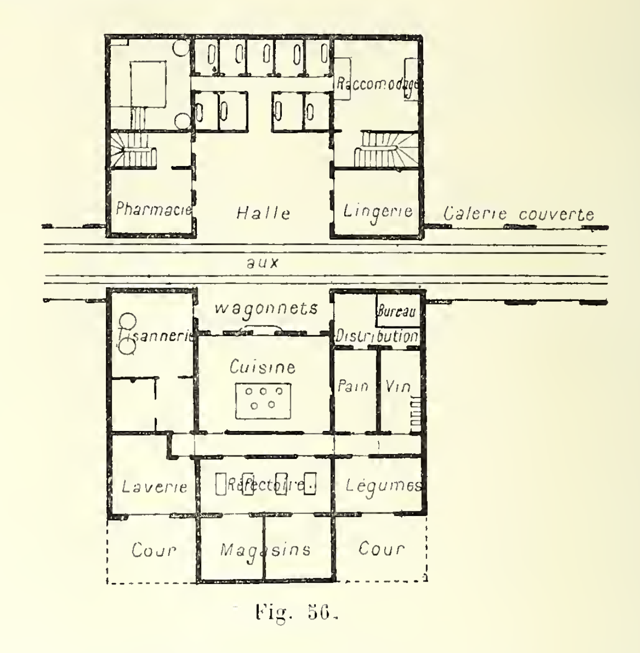


Fig. 56.

Nous avons rapproché la tisanerie de la cuisine, ce qui se fait souvent lorsque ces deux services sont chauffés par la vapeur.

Au contraire, les bains prennent une grande importance dans les asiles de vieillards et toutes les fois que le service de consultations est important. Les bains de l'hôpital Saint-Louis, par exemple, ont surtout été construits pour les malades externes. Dans ce cas, on peut adopter le plan de la figure 57, en ayant soin d'assurer des communications faciles entre les bains et les salles de consultations.

Il y a peu de choses spéciales à dire sur les baignoires, la salle d'hydrothérapie, avec ses appareils spéciaux et sa piscine. Dans les hospices il est utile de prévoir une salle de bains de pieds.

L'installation des *bains de vapeur* présente quelques particularités ; il faut réserver, pour cette installation, les pièces dont voici la désignation :

1° Un vestiaire, précédé d'un vestibule ;

2° Une salle de vapeur humide; l'élévation de température est obtenue en envoyant dans la pièce un jet de vapeur, que l'on dirige sur des plantes aromatiques contenues dans un récipient. Les malades montent sur des gradins formant amphithéâtre au fond de la salle ; chaque fois qu'ils s'élèvent d'un gradin, ils subissent une tempéra-

ture plus élevée. Un poste d'eau, coulant continuellement, leur permet de se rafraîchir de temps en temps les mains et le visage.

Les parois et les plafonds de cette salle doivent être en stuc ou en ciment, pour résister à la chaleur et à l'humidité de la vapeur d'eau ;

3° Une ou deux salles de sudation, chauffées par des calorifères à eau ou à vapeur, de manière à pouvoir élever la température à 40 et même à 50 degrés ;

4° Une salle de repos, légèrement chauffée.

La salle d'hydrothérapie, avec sa piscine, doit être placée à proximité de ce service.

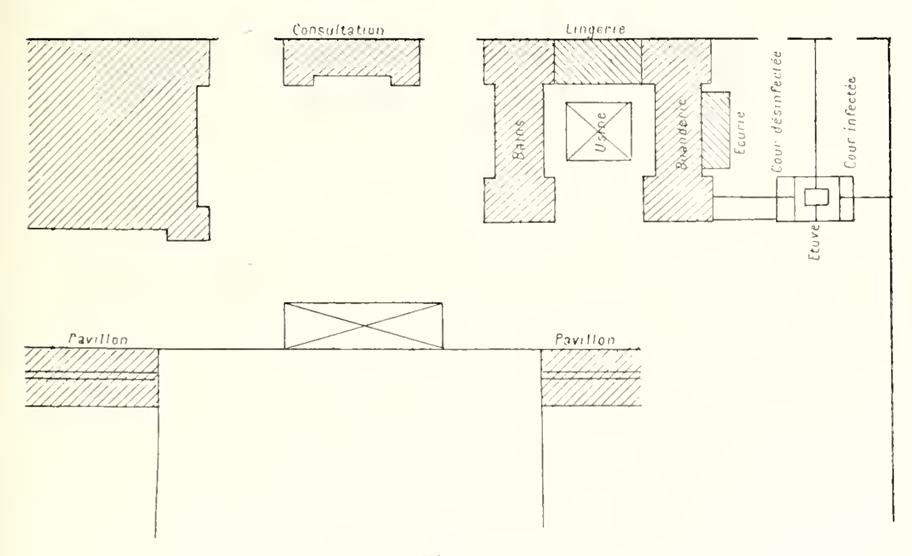


Fig. 57.

Si l'on manque de place ou si les bains de vapeur ne doivent servir que rarement, on peut diminuer le nombre de ces pièces. On peut, par exemple, donner alternativement, dans la même pièce, des bains de vapeur sèche et des bains de vapeur humide.

A titre d'exemple, nous donnons, planche XI, les plans d'un pavillon de bains d'un hôpital-hospice. L'eau est chauffée, suivant le système dit américain. La réserve d'eau chaude est placée en cave, près du foyer, et la pression est donnée par un tuyau d'eau froide, descendant du réservoir d'eau froide. On a ainsi, rigoureusement, la même pression sur les robinets d'eau chaude et sur les robinets d'eau froide. On évite de charger la charpente d'un second réservoir; on diminue les déperditions de chaleur, puisque le va et vient est très court entre

le foyer et le réservoir. Quand on chauffe l'eau directement, ce système est un des plus avantageux.

L'installation comporte 8 cabines de bains, une salle d'hydrothérapie et une pièce pour les bains de pieds. Les bains de vapeur comprennent un déshabilloir, une cabine de repos, une salle de vapeur humide et une salle de chaleur sèche, servant en même temps pour les bains de pieds.

Au lieu de chauffer l'eau directement, suivant le système adopté dans cet exemple, il aurait été possible, d'établir les bains avec une chaudière à vapeur échauffant l'eau des réservoirs par des barboteurs ou mieux par des injecteurs. Une chaudière de 4 à 5 chevaux suffit pour une quinzaine de baignoires, et permet de donner en même temps de l'eau chaude à la buanderie et à la cuisine.

C'est pour ce motif qu'il y a le plus grand intérêt à grouper la cuisine, les bains et, si cela est possible, la buanderie, de manière à pouvoir y distribuer économiquement la chaleur au moyen d'une même chaudière à vapeur. Il est rare que l'on puisse réunir ces trois services en une seule région de l'hôpital, mais il faut au moins en desservir deux avec une seule chaudière.

Les frais de premier établissement de buanderie et de cuisine à la vapeur sont assez élevés, mais ces installations assurent un service très économique. Si les ressources de l'hôpital n'en permettent pas la construction immédiate, il faut néamoins se ménager la possibilité d'adopter plus tard ces systèmes.

Dans un certain nombre d'hôpitaux modernes, et particulièrement en Allemagne, on a installé de petites usines donnant dans tous les services de l'électricité et de la vapeur pour le chauffage et pour la cuisine. Le gaz est supprimé et tout le charbon qui entre dans l'établissement est brûlé sur la grille de la chaudière. Pour un hôpital un peu important, ce système produit des économies très sensibles et facilite le service. Il serait particulièrement à désirer que l'on remplaçât par la lumière électrique, le gaz qui vicie l'air des salles et qui peut causer des accidents sérieux.

IV. — Désinfection et buanderie.

Désinfection. — L'installation d'une bonne étuve à désinfection est indispensable dans un hôpital. Car c'est seulement avec ces appareils

que l'on peut combattre avec succès des commencements d'épidémie.

On a dû renoncer complètement aux étuves à air chaud, ou à vapeur sans pression. Pour détruire les germes, il faut les soumettre à la fois à une température de 105 à 110 degrés et à une pression d'environ un quart d'atmosphère. Les appareils basés sur ce principe se trouvent maintenant chez plusieurs constructeurs, avec d'égales garanties de bon fonctionnement.

Les étuves fixes se composent d'un cylindre, fermé à chaque extrémité par une porte hermétique. Par une de ces portes, on entre un chariot contenant les matelas, les vêtements à désinfecter; après que la vapeur a exercé son action pendant 20 ou 25 minutes, on sort le chariot par l'autre porte. La vapeur est fournie par une petite chaudière verticale de deux ou trois chevaux.

Le bâtiment de la désinfection doit être établi, en observant rigoureusement le principe suivant : Séparation absolue entre les locaux contenant les objets infectés et ceux qui contiennent les objets désinfectés, c'est le seul moyen d'éviter des erreurs qui supprimeraient complètement les effets du passage à l'étuve. Si la séparation n'est pas absolue, on mélangera certainement quelquefois du linge contaminé à du linge stérilisé, ou bien encore on touchera successivement des objets des deux catégories.

Il faut donc une séparation absolue entre les locaux et même entre les personnels qui sont occupés de chaque coté de l'étuve. On ne doit pas entrer dans la section contaminée, sans avoir une blouse et une culotte en toile blanche, on ne doit pas sortir de cette section sans quitter ces vêtements et sans prendre une douche ou un bain. La communication entre les deux sections — se fait par une série de dégagements dont les portes ne peuvent s'ouvrir en même temps, c'est en quelque sorte une écluse; dans la partie centrale, se trouvent un lavabo et une douche.

Dans les hôpitaux récents, on installe généralement l'étuve à désinfection de manière à ce qu'elle puisse servir à la fois pour l'hôpital et pour la ville. La figure 58 représente schématiquement une de ces installations.

La gauche du plan est réservée aux objets infectés. Le service de ville occupe la partie supérieure avec une cour et des hangars de dépôt. En dessous se trouve le service de l'hôpital, comprenant un dépôt de linge sale et un bac d'essangeage, car on ne peut passer les

linges à l'étuve, qu'après les avoir débarrassés du sang et des matières organiques. Il est essentiel de mélanger un antiseptique à l'eau d'essangeage.

Les objets provenant de l'hôpital et de la ville se réunissent sous un passage couvert, d'où ils sont conduits à l'étuve. A droite se trouve le service des désinfectés. On dispose, pour la ville, d'écuries, de hangards et de logements d'employés. Une porte ouverte sur la

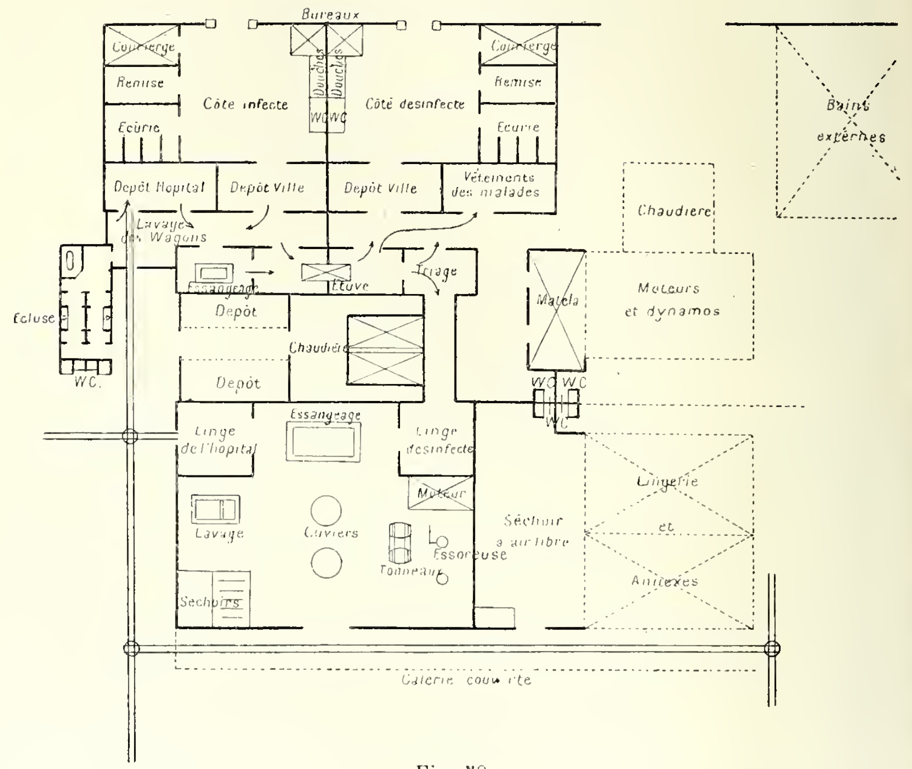


Fig. 58.

cour ramène à l'hôpital les différents objets qui lui appartiennent; les vêtements des malades et des décédés sont immédiatement classés dans un vestiaire spécial. Le reste du linge repasse à la buanderie.

Dans cette disposition, une seule chaudière peut servir à la désinfection et à la buanderie. On peut d'ailleurs utiliser le soir, pour l'éclairage, la force motrice disponible.

Nous venons de dire que le linge souillé devait être essangé avant de passer à l'étuve à vapeur; cela n'est pas sans présenter des inconvénients fort sérieux au point de vue de l'hygiène. Aussi a-t-on essayé de

faire mécaniquement cette opération dangereuse. A l'intérieur d'une étuve à désinfection, on dispose un cylindre à claire-voie où l'on charge le linge. Au moyen d'une transmission on imprime à ce cylindre un mouvement de rotation; le linge se met en mouvement dans le cylindre, et on peut, en disposant des chicanes et des traverses, remuer complètement le linge et le faire tomber brusquement d'une hauteur égale au diamètre du cylindre. Si l'on introduit de l'eau tiède pendant que le linge est ainsi agité, les matières organiques se dissolvent. On fait ainsi l'essangeage en vase clos. L'eau d'essangeage est recueillie dans un récipient spécial et on la désinfecte, soit en la faisant bouillir, soit en y ajoutant un antiseptique. Quand toute l'eau est écoulée on envoie de la vapeur dans l'étuve et on pratique la désinfection à la manière ordinaire.

On peut aussi installer une roue à laver auprès de l'étuve et faire ainsi mécaniquement l'essangeage; le linge est repris au sortir de la roue et on le transporte à l'étuve.

Buanderie. — Dans les grandes villes possédant plusieurs hôpitaux, il y a généralement une buanderie centrale, où tout le linge de l'Assistance est épuré et lavé. Mais, le plus souvent, la buanderie est une annexe de l'hôpital, et l'architecte hospitalier est forcé de la prévoir en dressant son plan d'ensemble.

Nous sommes donc conduit, pour compléter notre étude, à donner quelques renseignements sur le blanchissage du linge d'hôpital. Nous parlerons très brièvement de ce sujet en nous proposant seulement de faciliter l'étude du plan de la buanderie; au moment de l'installation, l'architecte devra demander des projets et des devis aux maisons spéciales.

Le linge d'hôpital doit subir les opérations suivantes :

1° Triage; 2° essangeage ou lavage à l'eau tiède ; 3° lessivage; 4° lavage ; 5° rinçage ; 6° essorage; 7° séchage; 8° pliage et mise à la presse. Dans les hôpitaux on ne repasse qu'un très petit nombre de pièces et le passage à la presse suffit généralement.

1° *Triage.* — Il n'y a que peu de chose à dire du triage. La pièce que l'on réserve à cette opération doit être assez grande pour contenir le linge sali pendant deux ou trois jours. Le long des murs sont des casiers en bois où l'on range les diverses catégories de linge.

2° *Essangeage* ou *trempage.* — C'est un premier rinçage qui a pour but de dissoudre les matières albuminoïdes, le sang, les sucres, les

gommes, etc. Une trop grande chaleur coagule ces matières et rend très difficile leur disparition. L'essangeage se fait dans de grands bas-

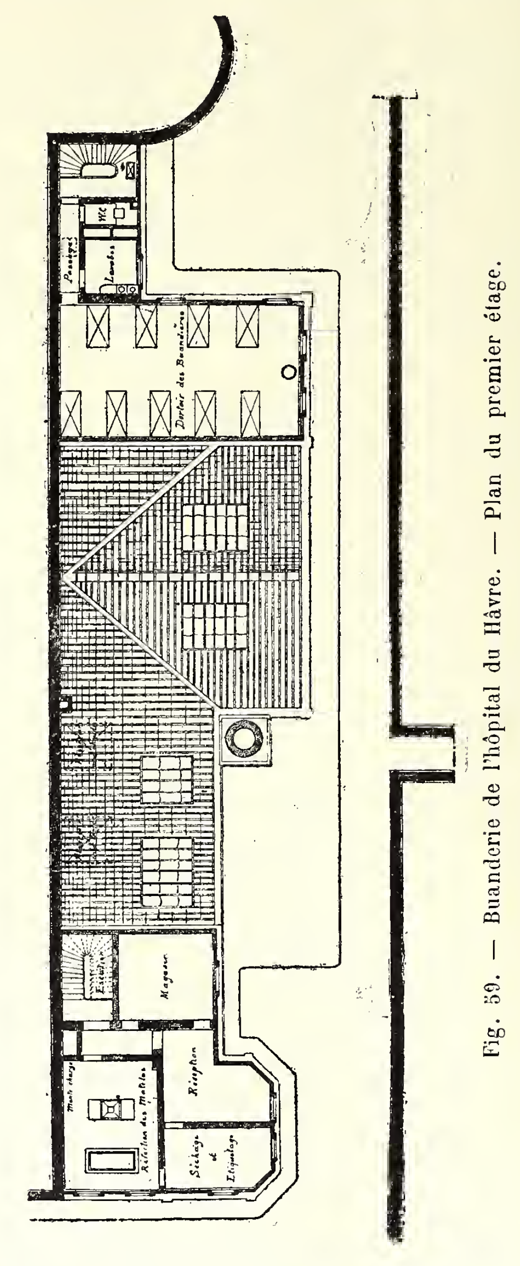


Fig. 59. — Buanderie de l'hôpital du Hâvre. — Plan du premier étage.

sins en maçonnerie, en tôle ou en bois. Leur fond est au niveau du sol; ils ont une hauteur de 70 centimètres et une surface de 4 mètres carrés environ pour un hôpital de 250 lits, produisant 1,000 kilos de linge

sale par semaine. Ces bassins se chauffent en y faisant barboter de la vapeur ; la température ne doit pas dépasser 30 ou 40 degrés.

C'est après l'essangeage seulement qu'on peut envoyer à la désinfection tous les linges tachés de sang et de matières organiques. Il faut donc avoir un bassin spécial pour faire le trempage de ces linges et avoir soin de désinfecter l'eau avant de l'envoyer à l'égout.

Pour éviter tout contact entre le linge contaminé et le linge désinfecté, ces deux premières parties de la buanderie devraient être construites en double. Mais comme nous l'avons fait observer, on installe dans les hôpitaux récents, un service spécial de triage et d'essangeage placé dans les bâtiments mêmes de la désinfection.

Les services de triage et d'essangeage de la buanderie ne reçoivent donc que du linge qui n'a pas été infecté et qui n'a pu se trouver en contact avec du linge infecté.

3° *Lessivage.* — C'est l'opération principale du blanchissage ; il consiste à faire bouillir le linge dans de grands cuviers avec une dissolution de carbonate de soude. Le linge repose sur une claie perforée placée à 15 ou 20 centimètres du fond : et au-dessous de cette cloison est la lessive que l'on échauffe au moyen d'un jet de vapeur ; on se sert d'une espèce d'injecteur qui entraîne l'eau et la fait retomber en pluie sur le linge. Comme l'opération dure de six à huit heures, on installe généralement deux cuviers pour faciliter le service.

On peut aussi employer des cuviers chauffés au bois ou au charbon.

4° Le *lavage* consiste à battre le linge dans l'eau de manière à chasser complètement la lessive qui l'imprègne. Au lieu de faire cette opération à la main avec des battoirs, on peut avantageusement se servir de roues à laver. Ce sont des tonneaux que l'on fait tourner mécaniquement ; à l'intérieur sont disposées quelques planches qui, pendant la rotation, remuent le linge et le font retomber en paquet de toute la hauteur du tonneau.

Le lavage mécanique est préférable, car il est plus rapide et il abîme moins le linge. Pourtant, dans les hospices, on fait quelquefois le lavage à la main pour donner du travail aux hospitalisées et pour faire l'économie d'une machine et d'une chaudière à vapeur. Mais il faut alors construire de grands bassins de lavage semblables à ceux de l'essangeage.

5° Le *rinçage* se fait dans des bassins analogues à ceux de l'essangeage ; on réserve généralement un bassin pour *passer au bleu* le linge de corps que l'on veut particulièrement soigner.

6° L'*essorage* a pour but de chasser l'eau du linge, il remplace avan-

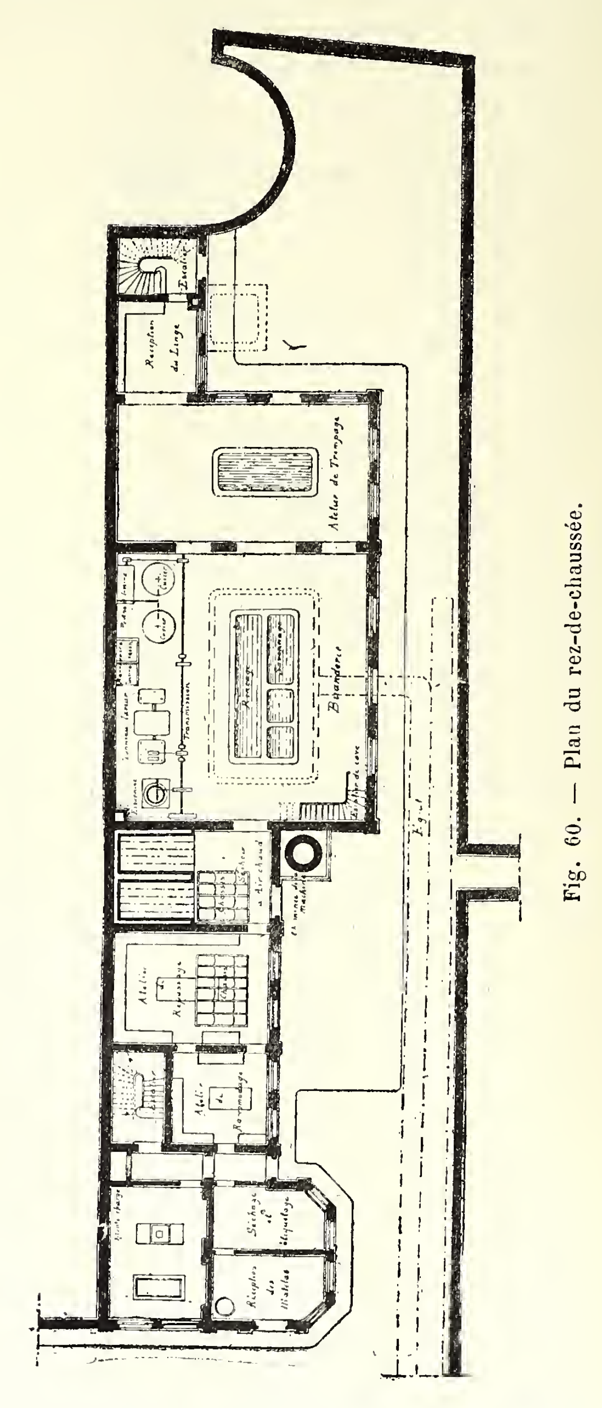


Fig. 60. — Plan du rez-de-chaussée.

tageusement le tordage à la main, car il abîme moins le linge. Les

essoreuses sont des paniers en tôle perforée, tournant à grande vitesse autour d'un axe vertical; sous l'influence de la force centrifuge, l'eau se sépare du linge et traverse le panier perforé. Elle est recueillie dans une enveloppe extérieure.

7° *Séchage.* — Le séchage à l'air libre exige de grandes surfaces; il faut compter sur 30 ou 40 mètres carrés pour sécher 100 kilos de linge par jour *en été*. Mais en hiver le séchage est fort long. Aussi installe-t-on presque toujours des séchoirs artificiels chauffés par un calorifère ou par un foyer Michel Perret. Le linge est étendu sur des tringles mobiles très rapprochées les unes des autres. La température doit

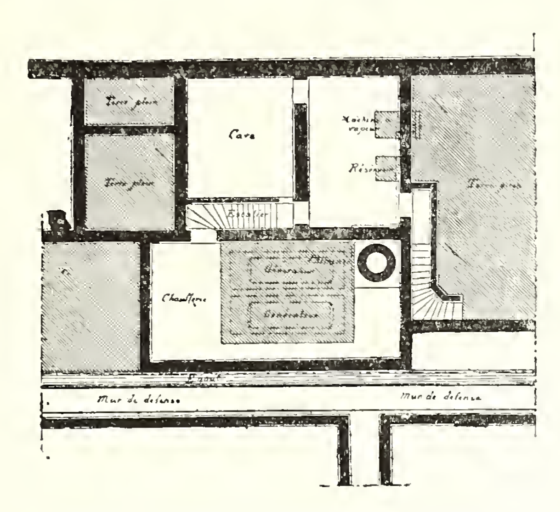


Fig. 61. — Plan du sous-sol. Échelle de 0,m0025 par mètre.

atteindre 40 degrés, malgré un courant d'air suffisant pour enlever l'humidité.

8° et 9° *Pliage et mise en presse.* — Le linge séché est plié à la main et visité pour reconnaître les pièces qui ont besoin d'être recousues. Après le pliage, on soumet le linge en pile à l'action d'une presse hydraulique, ce qui permet d'économiser le repassage de la plupart des pièces.

Il est facile de suivre ces différentes opérations sur le plan que nous donnons ci-joint de la buanderie de l'hôpital du Havre. C'est un très bon exemple de buanderie mécanique, et cette installation comprend toutes les annexes nécessaires pour le repassage, le raccommodage du linge (Voir fig. 59 à 61). Le pavillon de gauche qui avait été destiné au service de réfection des matelas est actuellement employé comme lingerie.

La vapeur nécessaire au blanchissage et la force destinée à actionner l'essoreuse et la roue à laver sont fournies par 2 chaudières horizontales et par un moteur à vapeur. Pour un hôpital comme celui du Havre, il aurait suffi d'une chaudière de 8 ou 10 chevaux et d'un moteur de 3 ou 4 chevaux, car on dépense bien plus de vapeur pour chauffer l'eau et la lessive que pour faire tourner la machine motrice. Néanmoins, on a installé une machine de 15 chevaux et une chaudière correspondante de manière à pouvoir éclairer l'hôpital par l'électricité. La machine et sa chaudière servent le jour pour la buanderie et le soir pour l'éclairage. Avec cette force de 15 chevaux on a pu installer 110 lampes de 20 bougies dont 50 dans les salles et 60 dans les jardins.

Une buanderie mécanique faisant 1,000 kilogs de linge par jour (250 à 300 malades) coûte d'installation de 12 à 15.000 francs non compris les bâtiments. Puisque pour cette somme on a déjà une machine et une chaudière, on peut avec un supplément de dépense assez faible, avoir la force motrice pour l'éclairage électrique. Toutes les fois que l'hôpital dispose de fonds suffisants, il a grand avantage à adopter une pareille solution qui permet d'obtenir une lumière moins chère et plus salubre que celle fournie par le gaz.

C'est généralement dans les annexes de la buanderie que l'on ménage une écurie, une remise et un logement pour le charretier de l'hôpital. Il y a tout avantage à prévoir un petit atelier et un autre logement pour un ouvrier attaché à l'établissement. On le chargera de faire les réparations urgentes et tous les petits travaux d'entretien qui ne nécessiteront pas la présence des entrepreneurs établis en ville.

Renseignements techniques. — On compte généralement sur les chiffres suivants pour la production du linge sale :

Hospices, $0^{k},500$ par personne et par jour;

Hôpitaux et asiles de vieillards, 1 kilo par personne et par jour.

Si on installe une buanderie de 1.000 kilos de linge dans un hôpital de 250 à 300 malades, il suffira de la faire fonctionner deux jours par semaine. On admet généralement qu'il faut dépenser 40 litres d'eau par kilo de linge lavé, (15 litres d'eau froide et 25 litres d'eau chaude) ; le lessivage exige une dépense de 7 à 8 kilos de charbon pour 100 kilos de linge sec.

Au sortir des essoreuses le linge humide contient encore 40 0/0 d'eau.

Au séchoir à air chaud on dépense 1 kilo de charbon pour évaporer 1 kilo 1/2 à 2 kilogrammes d'eau.

Buanderie entièrement mécanique. — Depuis quelques années on a employé un système de buanderie (buanderie américaine) où toutes les opérations du lessivage se font mécaniquement, avec un très petit nombre d'appareils. — L'organe essentiel de cette buanderie est une roue à laver que nous allons décrire (voir figure 61 *bis*).

L'appareil se compose d'une enveloppe cylindrique en tôle galvanisée à l'intérieur de laquelle tourne un cylindre en cuivre perforé. Ces cylindres ont deux larges ouvertures que l'on peut mettre l'une en face de l'autre pour charger ou pour retirer le linge; une transmission fait

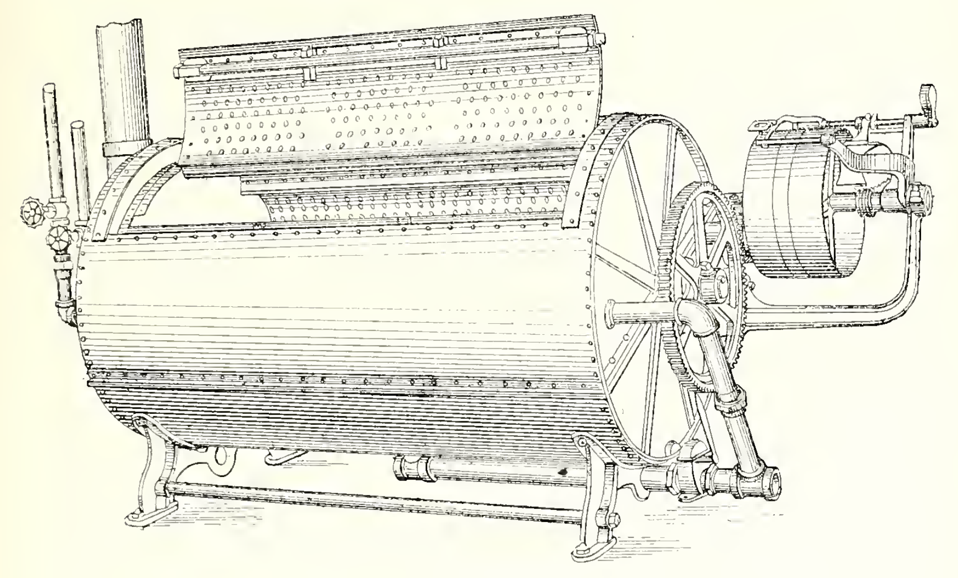


Fig. 61 *bis*.

tourner très lentement le cylindre en cuivre, un dispositif spécial change automatiquement le sens du mouvement; le cylindre fait alternativement six tours à droite, six tours à gauche.

Avec cet appareil, on peut faire en une heure l'essangeage, le coulage, le lavage et l'azurage. L'inventeur prétend aussi désinfecter par la vapeur. Mais l'appareil n'étant pas construit pour supporter la pression, on ne peut employer que la vapeur libre, et la désinfection est inefficace.

Voici comment marche l'opération.

Pour faire l'essangeage, on introduit dans l'enveloppe de l'eau un peu tiède jusqu'au tiers de la hauteur; — le linge s'agite, se bat lui-même et les matières organiques se dissolvent. — Puis, sans arrêter l'appareil, on vide l'eau d'essangeage, et on introduit par des robinets

la quantité nécessaire d'eau et de lessive (carbonate de soude, etc.) Pendant 10 minutes, on envoie de la vapeur: l'eau se met à bouillir. On laisse encore le linge pendant 10 minutes avec la lessive bouillante. Puis, toujours sans arrêter l'appareil, on vide la lessive et on la remplace par de l'eau pure. L'appareil fonctionne comme une roue à laver — et si on veut faire l'azurage, il suffit d'introduire, au dernier moment, une certaine quantité de bleu, dissous dans l'eau.

Comme nous l'avons dit, on pourrait après l'essangeage, envoyer de la vapeur sans pression. Mais la désinfection ne serait pas suffisante et ne donnerait pas de résultats sensiblement différents de ceux que l'on obtient par le contact avec la lessive brûlante.

L'ensemble de toutes ces opérations ne dure qu'une heure; suivant les dimensions de l'appareil, on peut traiter à la fois de 25 à 100 kilogrammes de linge.

Il est à remarquer que ces opérations se font sans interruption. Il est même inutile d'arrêter la machine. Il n'y a pas à transporter du linge d'appareil en appareil. On consomme peut-être un peu plus d'eau mais l'économie de main-d'œuvre est importante. Enfin la buanderie occupe une surface restreinte, il est facile de la maintenir propre car toute l'eau qui sort de la roue à laver s'écoule directement dans la canalisation.

Ce système de buanderie entièrement mécanique nous paraît donc à recommander tout particulièrement pour les hôpitaux. Peut-être que le linge sortant de la roue conservera encore quelques légères taches que l'on aurait pu faire disparaître par le lavage à la main. Mais cette objection, qui serait grave pour un établissement s'occupant de clientèle, n'a dans un hôpital qu'une importance relative.

Reconnaissant ces avantages, l'administration a installé suivant ce système des buanderies importantes dans des édifices dépendant du département de la Seine. Comme exemple d'installation nous donnons planche XII, à la fin du volume, le plan d'une de ces buanderies pouvant traiter 2.000 kilogs de linge par jour. Cette buanderie marche tous les jours de la semaine, et son fonctionnement ne laisse rien à désirer.

On voit sur le plan les roues, les essoreuses, un séchoir à air chaud et une machine à calandrer. Une très grande partie du bâtiment est occupée par les services du repassage et de la visite du linge. Mais les appareils de buanderie eux-mêmes ne tiennent que très peu de place ; ils permettent de tenir la salle très propre et réduisent la main-d'œuvre à son minimum.

On peut se rendre compte de l'économie de surface en comparant à

la buanderie du Havre l'installation représentée par la planche XII, installation qui permet de traiter une quantité double de linge.

Quant au prix de revient nous pouvons dire que les deux roues à laver d'une buanderie de 2.000 kilogs reviennent à 8 ou 10.000 francs environ.

V. — GALERIES DE COMMUNICATION.

Pour faciliter le service entre les pavillons de malades et les bâtiments annexes, il est indispensable d'établir des voies de communication. Mais c'est un problème assez délicat que de déterminer le mode de construction de ces communications. Les galeries *construites au-dessus du sol* nuisent presque toujours à l'aération générale en créant des cours fermées et en arrêtant les courants d'air assainissants. On peut encore leur reprocher de canaliser l'air vicié entre les différentes salles. D'autre part, les *galeries souterraines* coûtent fort cher, ne sont pas commodes pour le service, et exigent pour chaque pavillon un ascenseur et un escalier.

L'architecte devra, en tout cas, s'efforcer de réduire ces couloirs au minimum comme importance et comme longueur. Si les pavillons sont munis d'annexes suffisantes, la galerie servira rarement et on pourra réduire son rôle. Au contraire, si les pavillons sont forcés de recourir constamment aux services généraux, on sera contraint d'établir des galeries importantes complètement couvertes. Dans un hôpital bien conçu, les pavillons sont presque autonomes, les galeries servent rarement, et il est possible de les réduire au minimum.

Comme nous l'avons déjà dit page 32, on a supprimé les galeries dans un certain nombre d'hôpitaux modernes. Dans les hôpitaux allemands que nous aurons l'occasion de décrire, on s'est généralement contenté de faire entre les pavillons un *simple chemin empierré mais non couvert*. Tous les transports d'aliments et de matériel se font par cette route dans des voitures fermées construites spécialement pour cet usage; on a même des voitures pour transporter les malades de leurs salles jusqu'au pavillon d'opérations.

Contrairement à cette tendance, le rapport Rochard prévoyait la construction de galeries largement éclairées, largement aérées et ayant une largeur *minimum de six mètres*. Dans l'idée de la commission, ces galeries devaient servir aux malades de promenoir, de salles de jour et de réfectoires; aussi installait-on le long de chaque mur des bancs et des tables mobiles.

Cette disposition est fort critiquable : il est difficile de surveiller ces galeries et les malades des différents services peuvent communiquer entre eux, aux dépens de l'ordre et de l'hygiène. En laissant les malades circuler constamment dans l'hôpital, on supprime tout isolement entre les services et on perd les avantages du système de construction par bâtiments séparés. Il vaut beaucoup mieux ménager dans les annexes de chaque pavillon un réfectoire-salle de jour où les convalescents restent sous le contrôle direct des médecins et des surveillants du pavillon.

Le plus souvent les galeries d'hôpital sont construites au-dessus du sol et sont rigoureusement interdites aux malades. Dans la plupart des hôpitaux Tollet, la galerie n'a que trois ou quatre mètres de largeur. On lui donne une section ogivale avec ventilation par le faîtage, pour éviter qu'elle ne forme canalisation d'air vicié ; en outre, on établit souvent un dôme au milieu de chaque intervalle séparant deux pavillons. Si les salles de malades sont à hauteur de premier étage, la galerie peut être portée sur des colonnettes en fonte. Les courants d'air passent sous la galerie et la ventilation générale n'est pas trop compromise. Au contraire, à Montpellier, à Bichat, l'espace qui se trouve au-dessous des galeries a été affecté à des chambres d'internes ou de convalescents, à des petits ateliers, à des magasins. L'aération générale du plan est moins bonne qu'avec les galeries sur colonnettes.

Dans d'autres hôpitaux français la galerie est au niveau du sol. Mais le toit est porté sur colonnettes, et il n'y a pas de parois verticales. Comme mode de couverture on peut employer soit la tuile, soit la tôle ondulée. C'est suivant ce type que l'on a établi les galeries de l'hôpital du Mans. Ces constructions sont peut-être un peu légères pour notre climat, car elles ne peuvent abriter complètement du vent et de la pluie. On pourrait utilement les compléter en les fermant par un mur du côté le plus exposé aux coups de vent ; l'autre côté resterait vide, ce qui suffirait pour assurer une bonne aération.

Cette disposition a été employée avec succès, en 1875, pour la construction de l'hôpital Tenon. Les communications se font par un portique couvert muré d'un côté. Çela se rapproche beaucoup des anciens cloîtres d'abbayes qui étaient formés généralement de galeries en voûtes d'arête avec une face ouverte à l'air.

Même en ne donnant à ces galeries qu'une très faible hauteur au-dessus du sol, on entrave toujours la ventilation générale et on risque d'établir entre deux pavillons un conduit d'air vicié. Aussi il semble que l'on doive résumer sous la forme suivante ce qu'il y a à dire des

galeries : 1° Faire les pavillons aussi autonomes que possible, de manière à pouvoir réduire l'importance et, par suite, les inconvénients des galeries; 2° Pour desservir des pavillons presque autonomes, se contenter des routes empierrées; 3° Pour des pavillons moins complets, construire au niveau des salles une galerie couverte et fermée d'un seul côté. Réduire la hauteur et la largeur de cette galerie, laisser l'air circuler en dessous si le rez-de-chaussée est surélevé; 4° Si le climat oblige à fermer la galerie, la ventiler par le haut de distance en distance; 5° Si les galeries sont indispensables mais que le terrain soit restreint et l'aération générale difficile, il ne faut pas hésiter, malgré les suppléments de dépenses, à construire une galerie souterraine.

En France, la tendance actuelle est de créer des galeries souterraines; cela coûte fort cher, mais on peut se servir de ces galeries pour loger les canalisations d'eau pure, d'eaux vannes et en même temps la canalisation du chauffage. Ce sont les galeries souterraines qui ont été préférées au concours de l'hôpital Boucicaut à Paris.

CHAPITRE V

DESCRIPTION DE QUELQUES HOPITAUX FRANÇAIS

I. — Hôpitaux de paris

a). — *Hôpitaux à plusieurs étages.*

L'Assistance publique de Paris a inauguré, dans la deuxième partie de ce siècle, trois grands hôpitaux qui ne répondent pas sur certains points au programme moderne. L'étude de ces plans est pourtant intéressante car on y rencontre un certain nombre de dispositions qui sont à retenir. L'organisation de tous les services accessoires de ces grands établissements, présente un intérêt particulier, car ces questions sont généralement très bien étudiées. Il faut chercher à obtenir les mêmes facilités de communication dans les hôpitaux à construire, bien que le problème devienne de plus en plus difficile quand le nombre des pavillons augmente.

Hôpital Lariboisière. — Cet hôpital de 600 lits, achevé en 1854, se compose de 6 pavillons de malades, à rez-de-chaussée et deux étages, et de 6 bâtiments de services de même hauteur.

Le plan d'ensemble que nous avons donné, planche V (à la fin du volume), reproduit à peu près les dispositions conseillées par l'Académie des sciences. Les pavillons, formant deux colonnes parallèles, sont reliés par une galerie de communication laissant dans la partie centrale une vaste cour d'honneur. Ce type de plan, très simple et très net, a été adopté pour un grand nombre d'hôpitaux, et de fait, c'est une des meilleures dispositions que l'on puisse choisir.

Le bâtiment d'entrée contient au rez-de-chaussée, les bureaux de la direction à droite, et ceux de l'économat à gauche. Deux petits pavillons formant avant-corps, sont réservés aux vestiaires des médecins et au service des consultations externes. Le bâtiment d'administration se prolonge, de part et d'autre, par la cuisine et par la pharmacie. Le premier et le deuxième étage de ces bâtiments sont réservés au logement des employés.

Les autres services généraux sont reportés à l'extrémité de l'hôpital, au delà des six pavillons de malades. La chapelle qui domine ce groupe, présente sa façade sur la cour d'honneur. A droite et à gauche se trouvent les bains, les amphithéâtres, le vestiaire et le service d'autopsie avec sa sortie indépendante. La buanderie, la lingerie et quelques magasins occupent un bâtiment semblable aux pavillons de malades. Le bâtiment symétrique qui avait été destiné à loger les religieuses a été désaffecté il y a quelques années. On y a installé un service complet de maternité.

Les six pavillons de malades sont placés entre les deux groupes de bâtiments que nous venons de décrire. Chaque pavillon mesure en plan 42 mètres sur 10 mètres. La hauteur est de $5^m,20$ par étage. Les salles sont de 32 lits, donnant par malade un volume d'air de 56 mètres et une surface de plancher de 10 mètres. Il y a pour chaque groupe de deux lits, une fenêtre de $1^m,20$ sur $2^m,80$, ce qui donne par malade $1^m,33$ de surface vitrée. Le sol est parqueté en chêne ciré.

La surface totale du terrain est de 50.000 mètres, la surface construite de 12.700 mètres carrés. Le projet primitif comportant 600 lits, on comptait par malade 83 mètres de terrain et 21 mètres de surface construite. Mais actuellement le nombre des malades s'élève à près de 750. On a successivement placé des lits dans toutes les salles longeant la galerie de communication, puis dans le bâtiment de la communauté. On a encore construit des pavillons pour les grandes opérations dans les parties libres du terrain. La surface par malade est donc fortement diminuée.

Les travaux de construction, dirigés par M. Gauthier, membre de l'Institut, ont été achevés en 1854. La dépense totale s'est élevée à plus de 10 millions, dont 3 millions pour le terrain et 600.000 francs pour l'ameublement.

Pendant de longues années, l'hôpital de Lariboisière a été le champ d'expérience des procédés de ventilation mécanique, par aspiration, ou par insufflation. On a essayé simultanément le chauffage par la vapeur et le chauffage par l'eau chaude avec des foyers spéciaux desservant chacun la moitié de l'hôpital. La ventilation mécanique soit par insufflation, soit par appel, n'a pas donné de résultats complètement satisfaisants. On a dû reconnaître qu'il était fort difficile de trouver un système de ventilation s'appliquant d'une manière tout à fait satisfaisante à une salle de section rectangulaire. Aussi a-t-on été amené à retourner le problème et à chercher quelles formes il fallait donner à la salle pour faciliter la ventilation.

Les expériences de ventilation faites à Lariboisière peuvent donc être considérées comme le point de départ des théories actuelles sur la forme qu'il convient de donner à la section transversale des salles de malades. Les complications de la ventilation mécanique ont fait apprécier les avantages de la ventilation naturelle obtenue en donnant aux plafonds une forme en voûte.

Nouvel Hôtel-Dieu de Paris. — Sur un terrain de 20.000 mètres carrés, on a voulu installer un grand hôpital de 500 à 600 lits. La surface était déjà bien insuffisante, mais malgré cela il a fallu encore que l'architecte trouvât sur son terrain les emplacements nécessaires pour loger plusieurs services généraux de l'Assistance : laboratoires et amphithéâtres pour les cours des professeurs de la Faculté; bureau central prononçant les admissions dans tous les hôpitaux de Paris, consultations externes, pharmacie.

Il était impossible de réaliser un pareil programme sur un terrain d'aussi faible surface, sans resserrer outre mesure tous les bâtiments. Les cours d'aération ont une surface trop faible ; on a été forcé d'élever des constructions à rez-de-chaussée et à deux étages sur plus du tiers du terrain (7.500 mètres sur 20.000 mètres).

Le projet réalisé d'abord était plus imparfait encore, puisqu'on avait construit au-dessus du rez-de-chaussée trois étages de salles de malades. Mais, sous l'influence des idées nouvelles, le conseil municipal dut décider la démolition de l'étage supérieur.

Les sommes dépensées pour la construction de l'Hôtel-Dieu ont été énormes. De bons auteurs donnent le chiffre de cinquante millions. Il est difficile de dire à combien se serait élevée la dépense s'il n'avait pas fallu démolir l'étage supérieur et refaire la couverture. Il faudrait encore tenir compte des sommes affectées aux services centraux de l'Assistance. Enfin, la guerre de 1870 a interrompu les travaux pendant deux ans, causant ainsi de nouvelles dépenses.

Nous avons donné à la fin du volume, planche VII, le plan d'ensemble de l'Hôtel-Dieu. Comme à Lariboisière, les salles de malades sont comprises entre deux blocs de bâtiments réservés aux services généraux. Du côté de la place du Parvis se trouvent, à droite, la direction et l'économat, à gauche, le service du bureau central, qui prononçait en principe, les admissions dans tous les hôpitaux de Paris. Le personnel du bureau central comprend vingt médecins, quinze chirurgiens et trois accoucheurs recrutés par voie de concours et parmi lesquels l'Assistance est obligée de choisir les médecins et les chirurgiens des hôpitaux. Les membres du bureau central s'organisent en service permanent de

jour et de nuit pour les consultations et les admissions. Une nouvelle réglementation a divisé Paris en circonscriptions hospitalières, et le service des admissions, au lieu d'être concentré à l'Hôtel-Dieu, est réparti entre plusieurs hôpitaux.

Quatre petits bâtiments perpendiculaires à la place du Parvis abritent, au centre, les services de garde, de médecine et de pharmacie, et sur les côtés, des ateliers et des remises. Dans toute cette partie du plan, les étages sont réservés aux logements des employés. Pourtant, au deuxième étage, les salles de malades s'avancent jusqu'au-dessus des deux services de garde.

La partie supérieure du plan, exposée au nord, sur le quai, comprend au centre une chapelle avec salles d'attente et salle des morts. A droite se trouve la communauté, à gauche les services de la Faculté de médecine, laboratoire, amphithéâtre, salle d'autopsie.

Les salles de malades sont réparties entre dix bâtiments dont six ont leur plus grande dimension orientée de l'Est à l'Ouest. Les quatre autres pavillons bordent la cour centrale, et sont perpendiculaires aux premiers. C'est dans ce groupe de bâtiments qu'on a été forcé de loger une partie des services généraux. Les deux rez-de-chaussées des pavillons voisins des quais ont été affectés, l'un à la lingerie, l'autre à une chapelle provisoire. La cuisine, la pharmacie, les bains des hommes et les bains des femmes occupent les sous-sols des quatre pavillons longeant la cour d'honneur. Disposition peu recommandable, car ces services sont mal éclairés et sont une cause d'odeurs désagréables qui se répandent dans les salles; mais comment faire mieux quand on est forcé de loger autant de services sur un terrain aussi restreint?

Et malheureusement l'Hôtel-Dieu est un des hôpitaux les plus encombrés. Dans presque toutes les salles on rencontre, entre les lits, des brancards provisoires destinés à des malades que le bureau central ne peut loger ailleurs.

En principe, les salles sont de 24 lits; elles ont 5 mètres de hauteur, 9 mètres de large, et chaque malade devrait avoir un cube d'air de 56 mètres et une surface de plus de 11 mètres carrés.

Il est bien rare que l'encombrement de l'hôpital ne vienne pas diminuer ces chiffres, et il est à regretter que les millions dépensés à l'Hôtel-Dieu n'aient pas été employés à construire plusieurs hôpitaux conçus d'une manière moins dispendieuse, mais plus salubre.

Hopital Tenon. — Cet établissement, qui date à peu près de la même époque que le nouvel Hôtel-Dieu, a été construit sur les coteaux de Ménilmontant, dans un quartier de Paris qui est presque désert encore

aujourd'hui. A première vue, le plan d'ensemble diffère profondément du type de Lariboisière. Quatre pavillons doubles, c'est-à-dire contenant chacun deux salles de malades par étage, sont placés les uns derrière les autres en une seule colonne ; les deux côtés du rectangle sont fermés par des galeries de communication n'ayant que la hauteur du rez-de-chaussée, et même ouvertes complètement sur un des côtés, de manière à éviter toute canalisation d'air vicié (Voir planche VI, à la fin du volume).

Toute la surface de ce rectangle est consacrée aux salles de malades. Les services généraux sont à l'extérieur et chaque groupe aboutit au milieu d'une des galeries. En avant se trouvent la direction, l'économat, le service des consultations et des admissions d'urgence. En arrière des pavillons sont la chapelle, les bains, la pharmacie et la cuisine, la communauté et la lingerie. Dans les angles du terrain, on a réservé des pavillons pour la maternité et pour les contagieux. On y a construit en outre des écuries, des remises et un service mortuaire. Malheureusement, la salle d'autopsie est bien rapprochée de la maternité.

Ce plan peut être ramené au type de Lariboisière. Si on suppose que le terrain soit étroit ou irrégulier, on sera conduit à rapprocher les deux pavillons simples qui se trouvent sur le même alignement, et on constituera ainsi un pavillon double. Les services généraux ne pouvant plus se placer entre les pavillons sont naturellement reportés en dehors des galeries de communication.

Les pavillons doubles de l'hôpital Tenon sont à rez-de-chaussée et à trois étages. En principe, l'étage supérieur ne devrait pas recevoir de malades.

Les salles de malades ne doivent recevoir que 24 lits; elles ont 5 mètres de hauteur et $8^{m},50$ de large, ce qui donne par malade environ 9 mètres de surface et 45 mètres cubes de volume; on considère ces chiffres comme un peu faibles. Le milieu de chaque pavillon est occupé par un cabinet de médecin, une chambre de surveillant, la tisanerie et les services sanitaires. Il y a en outre un escalier de service et un ascenseur par lequel se fait tout le service : transport de malades, de chariots de nourriture ou de tisane, chariots de linge sale, etc.

A chaque extrémité du pavillon se trouvent quelques chambres d'isolement et un escalier énorme occupant peut-être une surface exagérée, car il ne sert qu'aux visiteurs et exceptionnellement au transport des blessés.

Les communications sont assurées de la manière la plus large. En outre des galeries à rez-de-chaussée il y a tout un système de passages

souterrains munis de chemins de fer et reliant l'ascenseur de chaque pavillon à tous les services généraux. De plus on a pris à rez-de-chaussée, sur chaque pavillon du centre, une galerie ouverte latéralement et reliant l'administration aux services généraux.

Le pavillon d'isolement et la maternité ne doivent recevoir des malades qu'au rez-de-chaussée. Il y a quelques années, on a d'ailleurs ajouté à la maternité une vaste salle à rez-de-chaussée surélevé, où l'on a appliqué tous les principes récents. Le sol en grès cérame peut être facilement lavé et les orifices d'écoulement de l'eau, fermés par des soupapes de baignoire, débouchent simplement à l'air libre. Le plafond en anse de panier est muni d'orifices de ventilation sur l'arête supérieure. Toutes les annexes sont organisées de la manière la plus salubre et la salle de travail est munie de baignoires, de vidoirs siphonés et d'appareils à eau bouillie.

Les services généraux de l'hôpital Tenon sont à étudier particulièrement; ils sont largement conçus de manière à satisfaire complètement à toutes les nécessités des services. La chapelle, un peu grande peut-être, est encadrée par les services de bains des hommes et des femmes. Chaque service comprend salle d'hydrothérapie et salles de bains de vapeur. En arrière, se trouvent la lingerie, la communauté et les magasins. Sur les côtés, la cuisine et la pharmacie, avec leurs salles de distribution aussi rapprochées que possible du centre de la galerie.

En résumé, l'hôpital Tenon est un des mieux conçus parmi les hôpitaux de Paris; l'air circule partout largement, les salles ne contiennent pas trop de lits et le service reste facile. En outre de la superposition des salles de malades, on ne peut lui reprocher que d'avoir des cubes d'air trop strictement suffisants, et peut-être un peu trop de décrochements dans le plan des pavillons.

Ajoutons que la dépense a été relativement modérée: on n'a dépensé que 7 millions pour 600 lits (sans compter les lits installés depuis dans les combles) soit environ 11.600 fr. par lit.

b). — *Hôpitaux de Paris à un seul étage.*

Depuis l'achèvement de Tenon et de l'Hôtel-Dieu, l'Assistance publique de Paris a fait les plus grands efforts pour transformer ses hôpitaux, suivant le programme moderne.

Des sommes considérables ont été consacrées à l'assainissement par le tout à l'égout et à l'établissement d'appareils à désinfection. Dans beaucoup d'hôpitaux, on a construit sur les emplacements

disponibles des salles d'opérations avec pavillons d'opérés, ayant un seul étage de malades. Des pavillons à rez-de-chaussée surélevé ont été construits à Tenon, à Trousseau, à Saint-Antoine, à Cochin, etc. On a transformé les annexes d'un grand nombre de salles et on s'est attaché à établir dans tous les hôpitaux des salles d'opérations aseptiques munies de tout le matériel nécessaire.

D'autres améliorations importantes sont projetées et seront exécutées prochainement. On veut faire des transformations importantes à l'hopital Broca et aux Enfants malades, on veut construire deux nouveaux hôpitaux d'enfants.

Mais jusqu'à présent l'Assistance n'a pas disposé des fonds nécessaires pour construire de grands hôpitaux. Il faut reconnaître d'ailleurs que le prix élevé du terrain et le manque d'espaces disponibles dans les grandes villes, constituent des obstacles pour la construction des hôpitaux à simple rez-de-chaussée. Il n'y a actuellement en service à Paris qu'un seul établissement de ce type, l'hôpital Bichat. Mais dans deux ou trois ans, l'hôpital Boucicaut pourra être inauguré, et il est très probable que la ville de Paris disposera alors d'un établissement modèle.

L'Hôpital Bichat a été établi sur les fortifications, et une partie des services centraux, bureaux, logements, salles de garde occupent un ancien poste-caserne. L'idée d'installer des hôpitaux sur les fortifications paraît très heureuse ; on peut y trouver des espaces suffisants, et la zone militaire, avec ses boulevards intérieurs, permet de s'isoler des constructions voisines. Il est donc relativement facile d'aérer largement les bâtiments.

Nous donnons, planche XIII (à la fin du volume), les plans de cet hôpital. Il se compose de 4 pavillons de malades, système Tollet, et de trois bâtiments de services généraux. Le rez-de-chaussée des pavillons contient des magasins, des vestiaires, la lingerie et quelques dortoirs pour les gens de service. Tous les malades sont au premier étage : ils occupent une grande salle de 24 lits à section ogivale, et 3 chambres d'isolement renfermant ensemble 7 lits. Le cube d'air est de 60 mètres cubes par malade, la surface de parquet de 11 mètres carrés. Les petits services de la salle (water-closets, lavabos, tisanerie, linge sale, etc.) sont placés à l'entrée près de la galerie de communication à deux étages qui réunit les pavillons à l'ancien poste-caserne. Cette galerie forme façade sur le boulevard militaire. Le rez-de-chaussée est utilisé à gauche par un service de consultation très complet et à droite par des bains avec salles d'hydrothérapie et de vapeur.

Le système Tollet a été appliqué intégralement à ces quatre pavillons. Tous les angles sont arrondis et on a pris toutes les précautions pour faciliter les lavages à grande eau. Des balcons pouvant servir de promenoirs règnent sur chacun des longs côtés des bâtiments. Les grandes salles se prolongent jusqu'au mur-pignon, ce qui donne un peu de gaieté tout en facilitant la ventilation.

L'administration, la bibliothèque et les logements sont installés dans le poste-caserne. On y a réservé aussi quelques salles de malades. La cuisine et la pharmacie occupent derrière ce pavillon un bâtiment à simple rez-de-chaussée. Plus loin encore, du côté du rempart, se trouvent les services mortuaires, salle d'autopsie, musée d'histologie et dépôt mortuaire. La salle d'attente des familles se trouve au rez-de-chaussée d'un des pavillons de droite. Près du service des morts on a construit une petite buanderie. Enfin l'étuve à désinfection se trouve placée à l'extrémité droite du plan.

Il est à regretter que l'autorité militaire n'ait pu donner une surface de terrain plus considérable ; les pavillons sont un peu rapprochés les uns des autres et le service mortuaire est placé à dix mètres seulement d'un des pavillons de malades, ce qui est tout à fait insuffisant.

L'hôpital a été construit pour recevoir normalement 132 malades. Le prix de revient par lit, non compris le terrain, s'élève à 7.200 francs, dont 1.600 pour l'ameublement ; ce chiffre est plutôt un peu élevé.

c). — *Projet de l'hôpital Boucicaut.*

Nous avons déjà parlé à plusieurs reprises du programme de ce concours, programme que nous donnons d'ailleurs en annexe à la fin du volume. Les conditions imposées pour l'étude de ce plan sont la consécration officielle par l'Assistance publique de Paris des nouvelles doctrines relatives à la construction des hôpitaux : non-superposition des salles de malades ; aération générale des bâtiments largement assurée ; séparation des malades en contagieux et non-contagieux, en infectés et en aseptiques.

C'est le projet de MM. Legros qui a été adopté et ces messieurs ont été chargés de la construction. Voici quelle est, d'après les auteurs mêmes, la description d'ensemble du projet primé reproduit par les figures 62 et 63.

« *Bâtiment de l'entrée.* — La rue de Vouillé étant la voie la plus

large, la plus rapprochée du centre de Paris, a été choisie pour servir d'accès principal à l'établissement.

» En avant du vestibule d'entrée, une cour, avec marquise vitrée, a pour but d'empêcher le stationnement des malades sur la voie publique

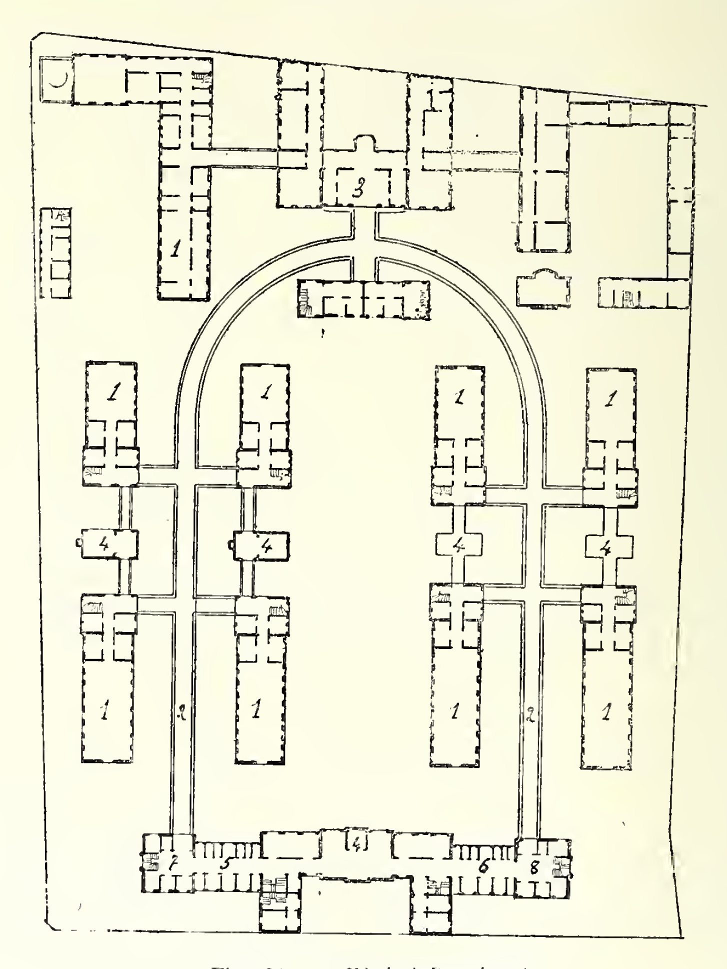


Fig. 62. — Hôpital Boucicaut.

Sous-sol: 1. Sous-sol d'aération. — 2. Galerie de service. — 3. Réfectoires. — 4. Calorifères. — 5. Bains. — 6. Bains médicaux. — 7, 8. Observation.

et d'isoler des bruits de la rue les services de consultation et d'observation.

» Un premier étage entresolé a été établi pour séparer les appartements habités des pièces réservées aux malades.

» Les pavillons de consultation et d'observation ne sont élevés que d'un rez-de-chaussée éclairé et aéré par des lanterneaux vitrés.

» Sous ces pavillons, les sous-sols, largement éclairés et ventilés par des cours anglaises, ont été utilisés pour des services de bains très complets, indépendants des services de propreté à l'usage des consultations.

» *Pavillons des malades.* (*Isolement absolu. Orientation.*) — L'orien-

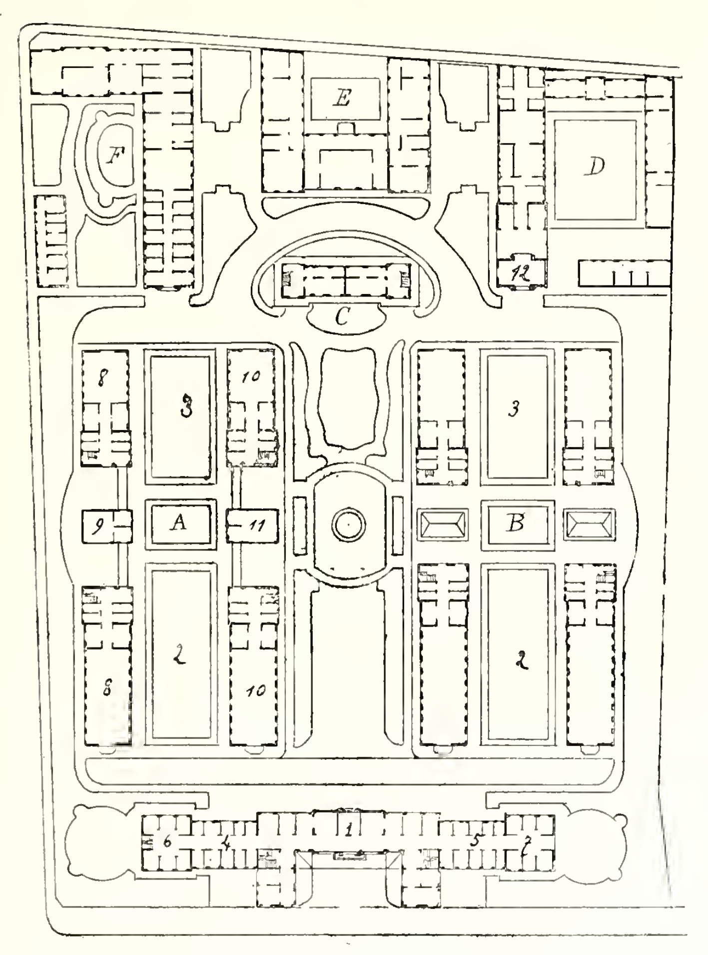


Fig. 63. — Hôpital Boucicaut.

Rez-de-chaussée : A. Chirurgie. — B. Médecine. — C. Pavillon du Bon Marché. — D. Cour de services. — E. Services généraux. — F. Maternité. — 1. Vestibule. — 2. Quartier des hommes. — 3. Quartier des femmes. — 4. Consultations chirurgie. — 5. Consultations médecine. — 6, 7. Observation. — 8. Infectés. — 9. Dépendances. — 10. Non-infectés. — 11. Opérations. — 12. Chapelle.

tation adoptée ne diffère que d'un angle de quelques degrés avec l'orientation E.-O. qui donnant le soleil à toute heure de la journée est la plus favorable à Paris.

» De l'avis des chirurgiens et des médecins consultés, les salles de malades formant des catégories différentes (infectés et non infectés) doivent être absolument séparées.

» La circulation du service étant assurée par le sous-sol, les galeries vitrées sont dangereuses ; couloirs d'air vicié, elles permettent en outre au personnel de porter la contagion, et cela, hors de toute surveillance possible.

» Pour les mêmes besoins d'isolement, les chambres des malades séparés ont été placées dans un premier étage, desservies par un ascenseur avec lit; elles sont loin du contact des autres malades et à l'abri de tous les bruits du service.

» Ces considérations nous ont déterminés à établir, à l'aide de deux axes : 1° la séparation (indispensable pour la surveillance) des sexes (quartiers hommes et femmes n'ayant aucune vue commune). 2° La séparation absolue des malades infectés et des malades non infectés.

» L'ensemble des pavillons de malades forme une véritable cité basse placée sur un vaste plateau, et n'est obstrué par aucun bâtiment de service ; l'air et la lumière y sont répandus avec la plus grande extension possible, avec une superficie d'environ quinze mille mètres.

» *Pavillon du Bon Marché.* — Le programme ne demande qu'un nombre restreint de chambres, aucune salle d'opération, aucun service médical, aucun service de personnel, et n'établit pas de distinction entre infectés et non infectés ; le pavillon ne peut donc être considéré que comme pavillon de convalescence pour des malades ayant reçu les soins exigés par leur état particulier dans les services de l'hôpital.

» Cette interprétation, nécessitée par le programme, nous a *autorisés à donner à ce pavillon un étage, contrairement au système adopté pour tous les autres pavillons de malades.* Pour placer ce bâtiment « en bon air et en belle lumière », nous avons choisi la partie centrale de l'hôpital; elle profite en effet de tout l'espace laissé libre par des pavillons ne montant que d'un rez-de-chaussée, par les jardins qui les entourent et la grande circulation plantée qui lui donne accès.

» *Maternité.* — La Maternité, formant un tout complet et indépendant, a été placée à l'angle de deux rues ; contrairement aux pavillons de malades qui, par raison d'hygiène, ne montent que d'un rez-de-chaussée, il a été établi un étage réservé aux salles de travail et d'opérations et au dortoir des accouchées.

» *Pavillon des femmes suspectes.* (Isolement absolu.) — Ce pavillon forme également un tout isolé avec sortie indépendante pour son personnel particulier qui ne doit pas pénétrer dans les autres services.

» Les malades dangereuses y sont amenées directement de la salle d'examen, sans pénétrer plus avant dans la consultation.

» Le pavillon a été placé en outre dans des conditions qui le font bénéficier du prospect laissé par la rue Duranton.

» *Pavillon des services généraux.* — Tous les services généraux, cuisine, lingerie, pharmacie, communauté, qui doivent être soumis à une même surveillance ont été groupés en un seul bâtiment.

» Ce bâtiment a été placé en tête du plan, afin de pouvoir établir une cour de service fermée avec accès direct sur la rue et supprimant l'introduction de tout étranger dans l'hôpital et toute communication portant atteinte à l'unité des malades.

» Cette position est en outre la plus simple et permet de desservir par le chemin le plus court, à l'aide de galeries établies en sous-sol, à la fois le pavillon du Bon Marché, les pavillons des malades et la Maternité.

» *Chapelle.* — Dans un hôpital où l'isolement est observé avec tant de soin, la chapelle doit être exclusivement réservée à la communauté et au service des morts. L'emplacement choisi a pour but en outre de former un motif décoratif masquant les salles d'autopsie et la cour de service. Sur cette cour, et relégués le plus loin possible des pavillons de malades, ont été placés les bâtiments des services (étuve, vestiaires, amphithéâtre, etc., etc.) qui profitent ainsi d'une issue directe et indépendante sur la rue de service.

» *Aspect général.* — L'aspect général est gai : le bois, les briques, les tuiles de couleur ont été employés. Les tristes allées d'arbres traditionnelles ont fait place aux jardins anglais semés de massifs d'arbustes et de fleurs. De grandes vérandas ornées de vitraux et de plantes ont été placées à l'extrémité des salles. En un mot, on a cherché à donner à l'établissement projeté un caractère souriant, si nécessaire au moral des malades. »

Nous n'avons rien à ajouter à cette description qui fait ressortir si nettement les avantages du plan adopté. Le talent des architectes donnera à la ville de Paris, l'Hôpital modèle qui lui manquait jusqu'à présent.

II. — Hôpitaux de province

Comme nous avons déjà eu l'occasion de le dire, la plupart de ces hôpitaux laissent encore bien à désirer au point de vue de l'hygiène. Depuis quelques années, on a fait dans plusieurs villes les efforts les plus loua-

bles pour remédier à cette situation ; mais bien souvent les améliorations ont été ajournées en attendant que l'on puisse se procurer les fonds nécessaires.

Malgré les larges subventions fournies par les fonds du pari mutuel, peu de villes ont pu réunir les ressources suffisantes pour créer un hôpital neuf, réalisant tous les perfectionnements indiqués par les hygiénistes.

On peut pourtant citer, comme constructions neuves, l'hôpital militaire de Bourges, l'hôpital de Vichy, quelques hôpitaux cantonaux du Loir-et-Cher, l'hôpital de Saint-Denis, les hôpitaux du Havre, du Mans, de Montpellier et d'Épernay.

Nous reproduirons plus loin les plans de ces quatre derniers hôpitaux qui, à des titres divers, réalisent certainement des progrès sérieux. Ces établissements sont à simple rez-de-chaussée surélevé et ont des salles à section ogivale ; mais on a aussi construit des pavillons avec plafonds horizontaux, au nouvel hôpital de Compiègne, par exemple. Cet établissement a été achevé il y a un an ou deux ; mais il est regrettable que l'on ait imposé aux architectes un programme aussi complexe et aussi chargé. Faute de terrain, on a été forcé de construire des pavillons à deux étages. Cette disposition peut se justifier pour certaines catégories de malades ; mais il est incontestable qu'il aurait mieux valu avoir des constructions à un seul étage.

Les administrations de la guerre et de la marine n'ont pas eu, depuis 1870, l'occasion de faire construire de grands hôpitaux en France. Le système actuel consiste à envoyer les militaires dans les hôpitaux civils. Du reste, la plupart des hôpitaux de la guerre et de la marine sont d'immenses bâtiments où les malades sont entassés dans des salles trop petites. La superposition des étages est la règle. On compte trois étages de malades à Vincennes, à Saint-Mandrier, quatre étages à Bayonne. Le cube d'air varie de 20 à 40 mètres cubes par malade ; on rencontre souvent des salles de 40 lits, on trouve même à Bayonne, jusqu'à 110 lits. Comme type d'hôpital militaire satisfaisant, on ne peut guère citer en France que celui de Bourges. Il a été construit par M. Tollet et se rapproche beaucoup de ceux que nous allons décrire.

Hopital du Havre. — Il y a quelques années, la ville du Havre a chargé son architecte en chef, M. David, d'élever un hôpital de 300 lits sur le coteau d'Ingouville. Dans l'ensemble, comme dans tous les détails de construction, on trouve des marques d'un souci constant de la salubrité et de l'hygiène. Beaucoup de dispositions adoptées dans cet hôpital donnent des exemples que l'on devrait toujours suivre.

L'hôpital, qui comprend 312 lits, a coûté 1.400.000 francs, dont 200.000 francs de mobilier. De plus, le terrain mesurant 62.000 mètres carrés, a été acheté 475.000 francs. Le lit revient donc à 6.000 francs environ, terrain compris, ou bien à 4.500 francs, non compris le terrain. La surface par lit est de 208 mètres carrés.

Le terrain est de forme très irrégulière ; il présente de plus une très forte déclivité rendant les communications difficiles. Mais la disposition

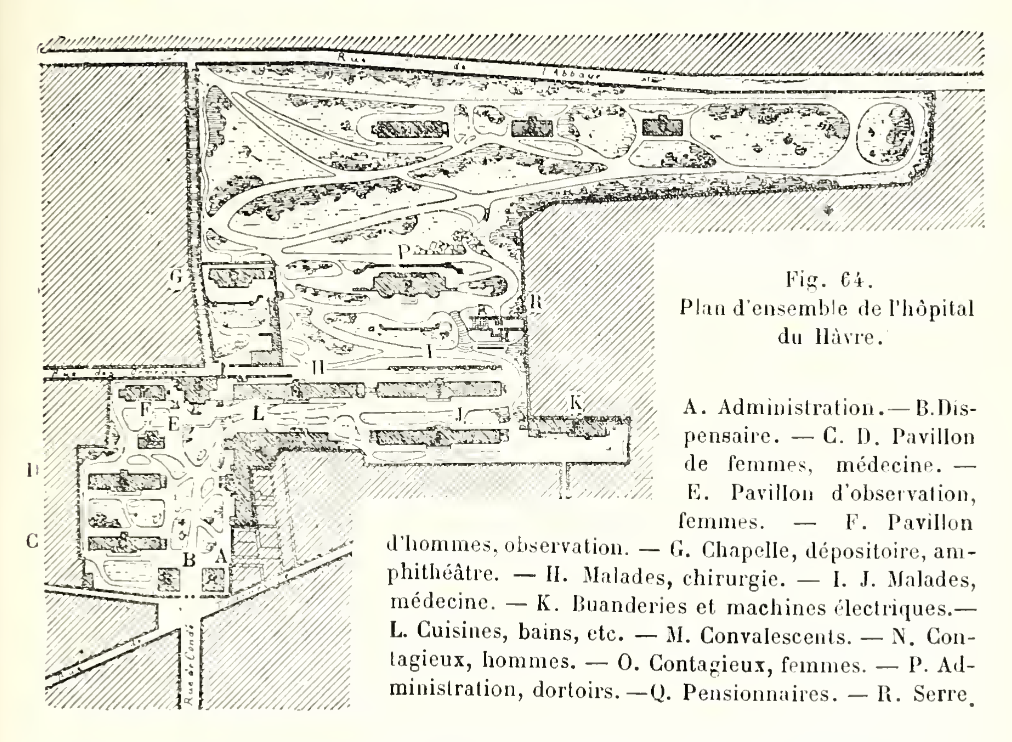


Fig. 64. Plan d'ensemble de l'hôpital du Hâvre.

A. Administration. — B. Dispensaire. — C. D. Pavillon de femmes, médecine. — E. Pavillon d'observation, femmes. — F. Pavillon d'hommes, observation. — G. Chapelle, dépositoire, amphithéâtre. — H. Malades, chirurgie. — I. J. Malades, médecine. — K. Buanderies et machines électriques.— L. Cuisines, bains, etc. — M. Convalescents. — N. Contagieux, hommes. — O. Contagieux, femmes. — P. Administration, dortoirs. —Q. Pensionnaires. — R. Serre.

adoptée permet néanmoins d'avoir des parcours très modérés. Les services généraux (cuisine, bains, etc.) ont été installés en L, à peu près à égale distance des pavillons d'hommes H I J et des pavillons C D attribués aux femmes. Cette disposition très originale donne deux quartiers très nettement séparés (V. Fig. 64).

La porte d'entrée se trouve entre les deux pavillons A et B, qui sont attribués à l'administration, au logement des internes et au service du dispensaire. La cour du quartier des femmes sert de cour d'honneur : elle est dominée par la chapelle G, dont les annexes comprennent un dépôt mortuaire et une salle d'autopsie. La cour d'honneur contient encore deux pavillons d'observation E F, l'un de 4 lits et l'autre de 14 lits.

Les services d'hommes sont installés dans trois pavillons H I J con-

tenant chacun 2 salles de 14 lits. Nous donnons plus bas les plans de ces pavillons. En K est située la buanderie; en P les dortoirs des gens de service; Q est le quartier des malades payants.

Enfin, l'hôpital est complété par 3 pavillons installés au sommet du coteau, à 130 mètres des pavillons de malades. M est un pavillon de 23 lits; N et O contiennent chacun 11 lits. Ces pavillons forment un petit hôpital de 45 lits réservé au traitement des maladies contagieuses et épidémiques. Toutes les mesures sont prises pour en faciliter la désinfection complète. Quand l'état sanitaire de la ville est satisfaisant et qu'il n'y a pas de malades à isoler, ces pavillons sont occupés en partie par des convalescents.

On voit que ce plan général est très bien étudié et qu'il donne des services faciles malgré la forme du terrain; on pourrait pourtant trouver que la partie supérieure du terrain est peu utilisée et que les pavillons sont trop condensés du côté de l'entrée. Mais il faut observer que la surface du terrain est plus grande que la moyenne nécessaire; de plus, l'air est très pur sur le coteau d'Ingouville, un peu éloigné du Havre et exposé aux vents du large. Dans ces conditions, il était naturel de resserrer un peu les pavillons les uns contre les autres pour faciliter les parcours de services. On peut pourtant dire que le pavillon J aurait peut-être été mieux placé en arrière du pavillon I, entre ce pavillon et le bâtiment P (dortoirs).

Rappelons que nous avons donné précédemment les dessins de la buanderie et de la chapelle (Voir pages 86 et 94).

Dans la construction des pavillons, on retrouve aussi un très grand souci des règles de l'hygiène et des commodités du service. Les pavillons ne comprennent pas de salles superposées.

Les salles ogivales mesurent 7 mètres de hauteur intérieure, elles sont construites sur un soubassement élevé formant rez-de-chaussée et mesurant de $2^{m},50$ à 3 mètres de hauteur. Ce rez-de-chaussée comprend des promenoirs, des magasins, le réfectoire, les calorifères, *mais il ne contient pas de salles de malades*. On voit que le système adopté est en quelque sorte un intermédiaire entre les anciens pavillons à étages et les pavillons à simple rez-de-chaussée, avec cette restriction que le rez-de-chaussée ne pourra servir de salles de malades. Ce mode de construction est assez économique, car il n'est pas très cher d'augmenter de 2 mètres la hauteur du soubassement d'un pavillon, et on fait ainsi l'économie du gros œuvre des promenoirs et des magasins.

Voici (fig. 65, 66, 67) l'élévation et les plans d'un des pavillons d'hommes. Ce sont des pavillons doubles avec deux salles de 24 lits

donnant un cube d'air de 48 mètres cubes par lit. A chaque extrémité du pavillon se trouvent 2 chambres d'isolement, des lavabos et

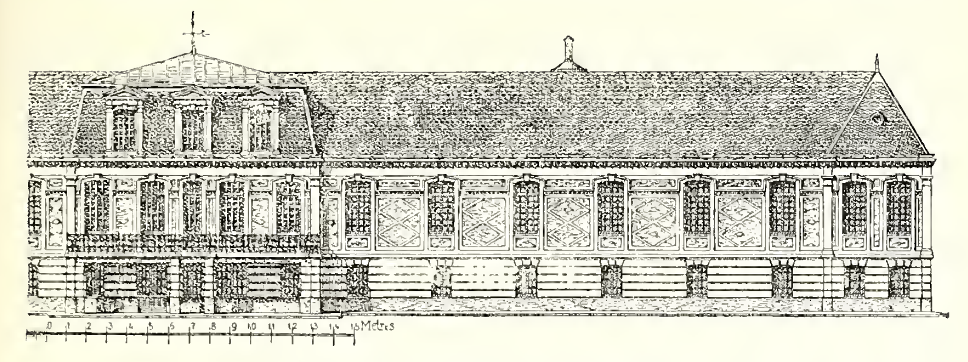


Fig. 65. — Pavillon des hommes.

une chambre de surveillant. La partie centrale du pavillon comprend les bains, les water-closets, la tisanerie, le cabinet du médecin, et

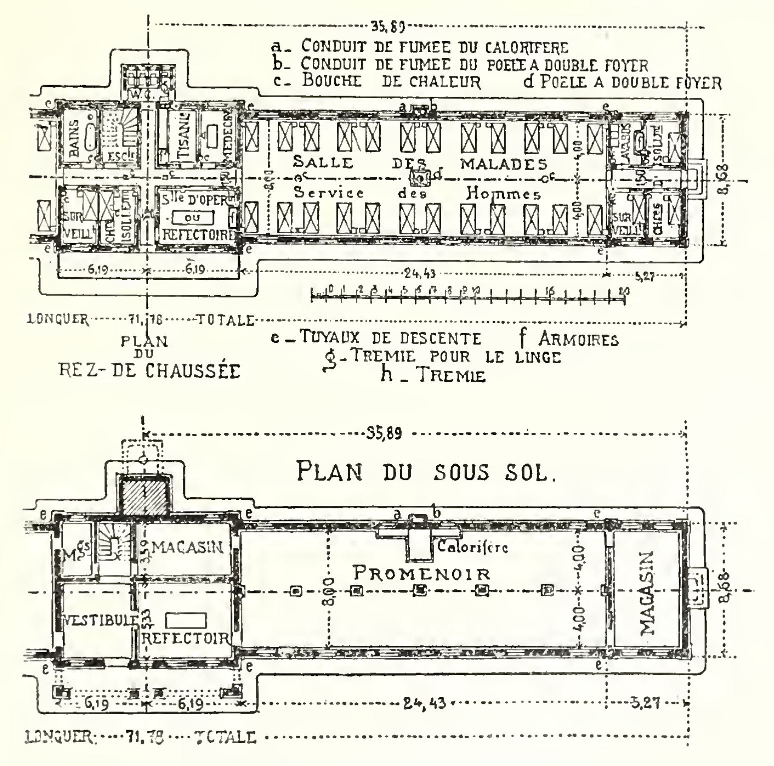


Fig. 66 et 67. — Pavillon des hommes.

une grande pièce qui sert, de réfectoire dans les services de médecine, et de salle d'opérations dans les pavillons de chirurgie. Il y a de plus

dans la partie centrale une chambre d'isolement et une chambre de surveillant, et à l'étage un dortoir de 10 lits pour les servants.

Les salles de malades sont à section ogivale et la ventilation se fait par les orifices ménagés dans le faîtage. Toutes les précautions ont été prises pour assurer la salubrité des salles, le sol est imperméable, tous les angles des murs sont arrondis pour faciliter le nettoyage et empêcher les dépôts de poussière. On a installé des trémies spéciales pour jeter dans les sous-sols les poussières provenant du balayage; elles sont recueillies dans des récipients spéciaux que l'on vide dans le foyer du calorifère. L'eau est distribuée avec abondance dans tous les petits services; les appareils de water-closets sont à siphon et à réservoir de chasse ; mais, comme système de vidange, on a été forcé d'employer le système défectueux des appareils diviseurs.

La construction des murs présente une disposition très intéressante. Pour se protéger aussi économiquement que possible contre la température extérieure, on a ménagé un matelas d'air dans l'épaisseur des murs. Les murs sont formés d'une paroi de briques de $0^m,22$ d'épaisseur à l'extérieur, d'un vide de $0^m,06$ et d'une paroi en briques creuses de $0^m,08$ d'épaisseur à l'intérieur.

On réduit ainsi le cube de maçonnerie tout en se protégeant suffisamment contre les variations de température. Cette disposition a été appliquée pour la première fois, croyons-nous, à l'hôpital de Berck-sur-Mer, construit il y a vingt-cinq ou trente ans. Dans les pavillons à un étage, les murs sont toujours assez solides au point de vue de la résistance des matériaux, et c'est pour se défendre du froid qu'on est conduit à leur donner une épaisseur de $0^m,35$ en briques ou de 0 ,45 en moellons. On diminuerait peut-être les prix de revient des hôpitaux et on faciliterait l'adoption du système des pavillons à simple rez-de-chaussée si on adoptait en principe les murs à matelas d'air.

Le système de construction en fer et ciment se prêterait particulièrement à ce mode de constauction, et,il en a été fait des applications fort intéressantes à l'hopital des Enfants malades, sous la direction de M. Bellouet, architecte de l'Administration,

Les pavillons à double paroi auraient un autre avantage; on pourrait peut-être trouver un procédé pour combattre le froid en chauffant l'intérieur des murs. Actuellement on envoie dans la plupart des salles des courants d'air surchauffés ; l'atmosphère de la salle serait beaucoup plus salubre et beaucoup plus agréable si on ventilait avec de l'air frais et si on chauffait par le rayonnement des parois.

C'est la théorie que soutient M. Trélat depuis de longues années

et dont nous aurons l'occasion de reparler dans le chapitre consacré spécialement au chauffage et à l'aération.

Hopital du Mans. — On a inauguré, au mois de juillet 1891, un hôpital-hospice de 800 lits, construit au Mans par M. Poivet, architecte du département. Nous donnons, figure 68, le plan de cet hôpital qui se divise en quatre parties bien distinctes :

1° *L'hôpital militaire*, composé de 4 pavillons contenant ensemble 140 lits.

2° *L'hôpital civil*, composé de 5 pavillons, de 40 lits chacun. Un de

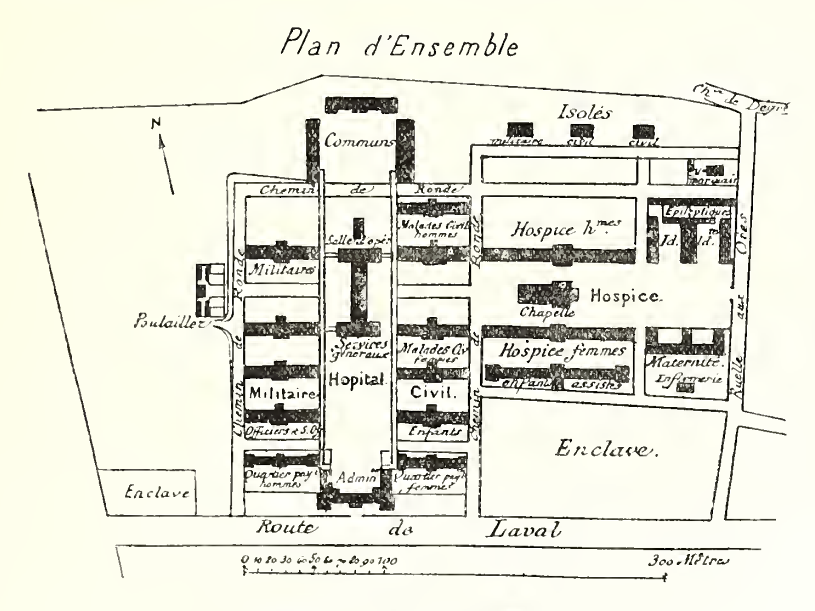


Fig. 68. — Hôpital du Mans.

ces pavillons est réservé aux enfants et deux pavillons sont attribués aux services de femmes.

Entre l'hôpital civil et l'hôpital militaire sont placés les bâtiments d'administration, les services généraux, et plus en arrière, les communs comprenant la buanderie. Le plan de cette partie de l'hôpital est donc composé de deux colonnes de pavillon : c'est le type de Lariboisière.

3° Deux pavillons situés en bordure de la route et en tête des colonnes sont réservés aux *malades payants*. Chacun d'eux ne contient que 12 lits. L'emplacement de ces pavillons a été choisi avec un grand souci des convenances. Les malades payants hommes, sont voisins du pavillon des officiers, et les femmes payantes ont devant elles le quar-

tier des enfants. Cette disposition met en façade sur la rue les pavillons les plus soignés et contribue à donner un bon aspect à l'hôpital.

4° L'hospice est placé sur la droite de l'hôpital et comprend 3 grands pavillons (128 lits pour les hommes vieillards ou incurables; 128 lits pour les femmes et 66 lits pour les enfants assistés). La chapelle est située au milieu d'une grande cour séparant le quartier des hommes des pavillons des femmes et des enfants.

L'hôpital-hospice est complété par un quartier d'idiots et d'épileptiques (66 lits), par une maternité avec infirmerie (ensemble 35 lits) et par trois pavillons d'isolement (ensemble 28 lits).

Il a donc au total 815 lits de malades et d'hospitalisés, et, en plus, 205 lits pour les 44 sœurs, les 55 servants et les 106 servantes.

L'aglomération comprend donc au total 1000 lits; c'est un chiffre excessif et il n'y aurait eu que des avantages à construire deux établissements distincts. Comprenant le défaut du programme qui lui était imposé, l'architecte s'est attaché à construire en deux masses bien séparées, l'hôpital et l'hospice. Tous les pavillons sont parallèles, avec une face exposée au midi. Aucun pavillon n'est à une distance exagérée des services généraux qui occupent à peu près le centre de la hache formée par les constructions. Il y avait un problème particulier à résoudre, pour obtenir une séparation entre les pavillons des femmes et les pavillons d'hommes; ces derniers étaient beaucoup plus nombreux, puisque 4 pavillons sont réservés à l'hôpital militaire. On a obtenu complètement le résultat désiré, en mettant les pavillons de femmes et d'enfants sur les petits côtés de la hache, et les pavillons d'hommes sur le grand côté.

On pourrait peut-être critiquer l'emplacement de la maternité, reléguée à l'extrémité de l'hospice. Les femmes en couches sont des malades qui exigent des soins constants, et il aurait peut-être été plus avantageux de les placer près de l'hôpital, à proximité des médecins, de la pharmacie et des services généraux; mais il faut observer que le parti adopté donne à la maternité une sortie spéciale sur la rue, et qu'il est possible d'en faire un petit hôpital spécial, isolé du grand hôpital, et échappant ainsi aux germes de contagion provenant des salles de malades.

L'hôpital-hospice est établi bien en dehors de la ville, sur un terrain salubre d'environ 13 hectares; la surface construite est de 15.000 mètres, se décomposant ainsi :

	Mètres.	Mètres.
Neuf pavillons de malades à 500 mètres chacun.	4.500	
Deux quartiers payants à 414 mètres chacun.	828	
Total pour les malades de l'hôpital		5.328
Bâtiment d'administration.	818	
Services généraux.	1.220	
Salle d'opérations	84	
Maison mortuaire	84	
Communs (buanderie, etc.).	1.247	
Poulailler et ferme.	150	
Total pour les annexes de l'hôpital et de l'hospice		3.603
Vieillards et incurables, 2 pavillons de 935 m.	1.870	
Enfants assistés	1.030	
Idiots et épileptiques	1.327	
Total pour l'hospice.		4.227
Maternité et son infirmerie.	896	
Trois pavillons d'isolement. . . . . . , . .	410	
Total pour les services spéciaux de l'hôpital.		1.306
Chapelle		608
Surface totale construite . . , ...		15.072

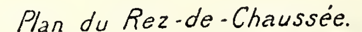
Ce tableau permet de trouver facilement la surface construite par lit pour chacune des catégories de malades. Le volume d'air est de 49 mètres cubes par lit de malade et de 30 mètres cubes par lit d'hospitalisé. La surface de parquet correspondante est de 8^m,20 à l'hôpital et de 7^m,20 dans les salles de l'hospice ; il faut reconnaître que ces chiffres sont un peu bas et que, surtout dans l'hôpital, on se rapproche bien des limites inférieures admises. On peut répondre, il est vrai, que les voûtes sont en ogive, que toutes les dispositions ont été prises pour obtenir une très bonne ventilation et que généralement tous les lits ne sont pas occupés en même temps.

La dépense totale n'a pas dépassé sensiblement le devis qui s'élevait à 2.721.000 francs, compris honoraires et terrain; en défalquant le prix du terrain (191.000 fr.) on arrive au prix de 3.100 francs par lit de malades (815), ou bien au prix de 2.480 si on compte sur 1.020 lits (personnel et malades). Le nombre de malades étant de 427 et le nombre des hospitalisés de 388, le chiffre de 3.100 francs repré-

sente à peu près la moyenne entre le prix de revient du lit d'hôpital et le prix de revient du lit d'hospice.

Le chiffre de 3.100 francs ainsi réalisé à l'hôpital du Mans est un chiffre très bas, et on doit vivement féliciter l'architecte qui a su l'obtenir sans rien sacrifier des desiderata de l'hygiène moderne.

Pavillons de malades. — Les pavillons de l'hôpital se composent d'un rez-de-chaussée élevé sur un sous-sol aéré. Les murs sont en maçonnerie de 58 centimètres d'épaisseur, ils portent une ferme ogivale dont les deux extrémités inférieures sont boulonnées avec les fers à planchers de manière à équilibrer les poussées de la voûte. Le parquet n'est pas posé sur lambourdes, il est scellé sur le sol à bain de bitume,



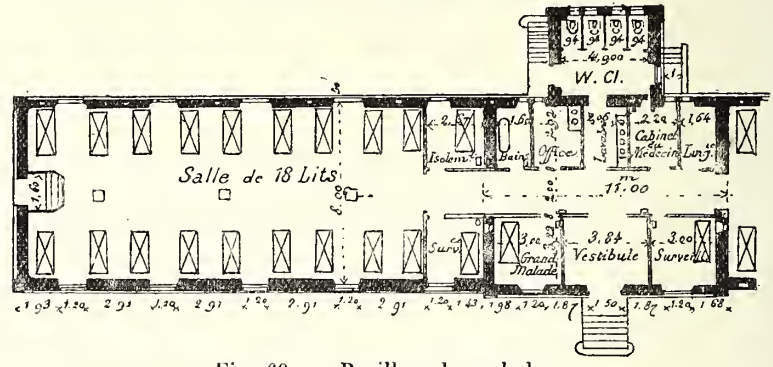


Fig. 69. — Pavillon de malades.

de manière à ne laisser aucun vide où puissent se cantonner les poussières. Les details d'exécution de la ferme sont donnés dans le chapitre X.

Le chauffage et la ventilation donnent de bons résultats. Dans des expériences par un froid de 12° au-dessous de zéro, on a pu maintenir à 16° la température de la salle, tout en renouvelant l'air à raison de 50 mètres cubes par lit. Dans une partie de l'hôpital on a employé le chauffage par eau à basse pression, dans une autre partie on a adopté le Perkins modifié par l'adjonction d'un vase d'expansion avec microsiphon.

Nous donnons (Fig. 69, 70, 71, 72) le plan et les coupes d'un pavillon de malades. C'est un pavillon double avec une salle de 20 lits et une salle de 18 lits, quatre chambres d'isolement ou de surveillance, un office et un cabinet de médecin. Ces services étant réduits au minimum, l'architecte a pu les placer au milieu du pavillon, les grandes

salles se prolongent jusqu'au mur pignon. Cette disposition facilite l'aération des matériaux.

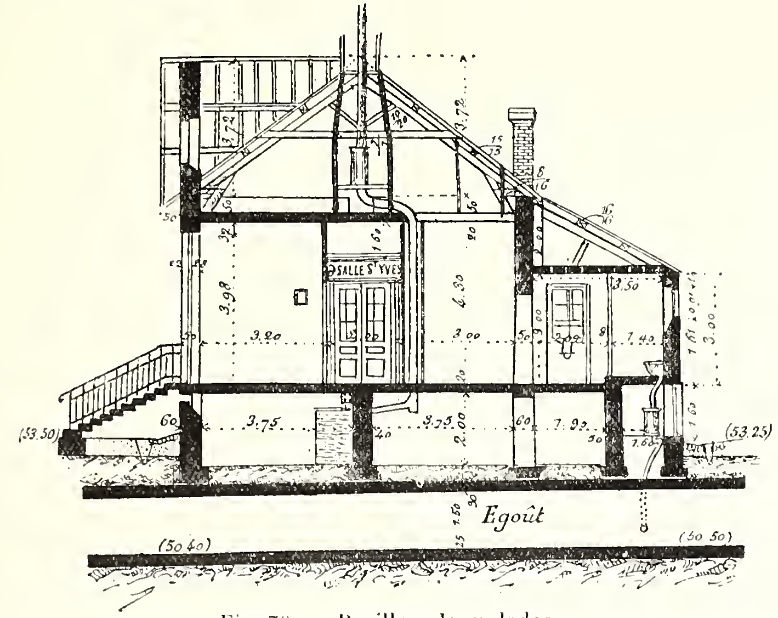


Fig. 70. — Pavillon de malades.

Les petits services, water-closets, urinoirs, etc., sont placés sur la

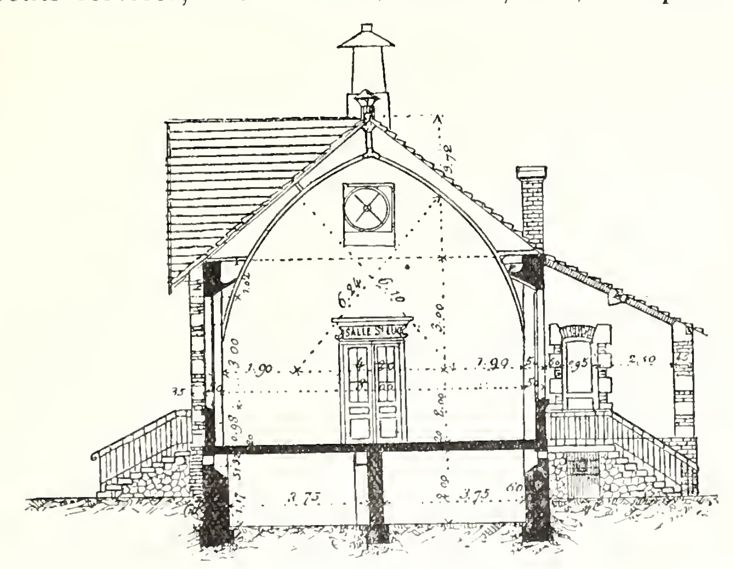


Fig. 71. — Pavillon de malades.

face antérieure du pavillon et sont ventilés transversalement par deux fenêtres opposées. Tous les appareils sont à siphon et à chasse, mais

par suite de diverses considérations on a installé provisoirement des tinettes filtrantes. Souhaitons que ce provisoire ne dure pas longtemps, et espérons que l'on arrivera à se débarrasser de ces appareils qui ne protègent en aucune façon la salubrité des égouts mais qui peuvent devenir une source de danger pour l'hôpital.

Tous les pavillons sont réunis par des galeries de communication qui forment les côtés de la cour d'honneur. Ce sont de simples chemins surélevés et abrités par une légère charpente en fer laissant ouvertes les deux parois. On évite ainsi toute communication d'air vicié entre

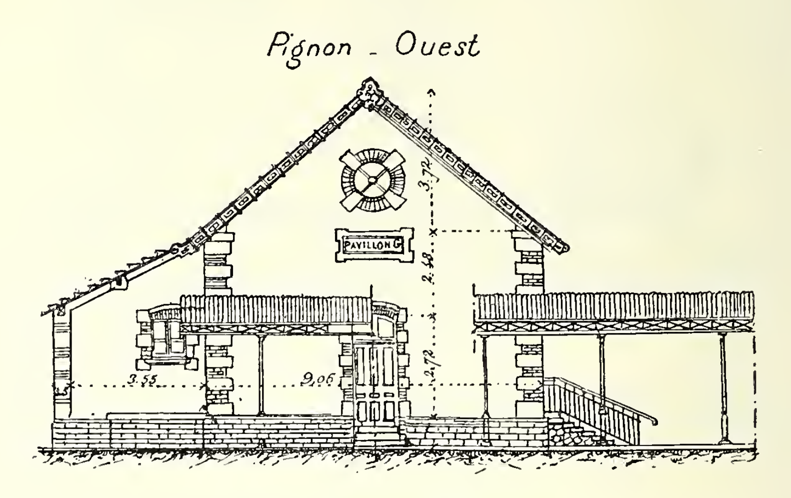


Fig. 72. — Pavillon des malades.

les pavillons, on a même été plus loin à Berlin puisqu'on n'a pas osé recouvrir le chemin. Il semble pourtant qu'on pourrait sans aucun danger adopter les galeries du type de Tenon (galeries couvertes, vitrées sur un côté et complètement ouvertes sur l'autre). Il est important que les galeries abritent autant que possible le personnel chargé de rouler les paniers de vivres ou de linge. En tout cas les galeries de communication doivent se prolonger jusqu'au milieu du pavillon, de manière à ce que les gens de service entrent par le vestibule et ne soient pas forcés de traverser constamment l'une des deux grandes salles.

Hôpital de Montpellier. — Nous avons parlé de l'hôpital-hospice de Montpellier, construit par M. C. Tollet, et nous avons déjà donné les plans des pavillons de malades. Nous donnons maintenant, planche XIV, à la fin du volume, le plan d'ensemble de cet hôpital.

L'hôpital se compose de 6 pavillons doubles contenant chacun

76 lits répartis en deux grands dortoirs, quatre petites salles et deux salles de convalescents.

Le plan indique 8 pavillons doubles; mais deux de ces pavillons n'ont pas été construits. On les édifiera dans un avenir plus ou moins rapproché.

On a groupé dans l'angle nord de l'hôpital trois pavillons d'isolement réservés aux maladies contagieuses les plus caractérisées (diphtérie, variole et scarlatine). Ces pavillons sont séparés du reste de l'hôpital par des clôtures et des plantations. Ils comprennent ensemble 84 lits. Le service d'isolement est complété par 2 pavillons renfermant chacun 5 chambres individuelles.

La maternité et son infirmerie sont installées dans l'angle opposé de l'hôpital, et constituent aussi un petit service indépendant, isolé autant que possible du reste de l'établissement. Ces 2 pavillons (C et C') comprennent ensemble 30 lits.

Enfin l'hôpital comprend encore 23 lits de malades payants, situés dans un ancien bâtiment placé en O et au rez-de-chaussée de la galerie de communication.

On voit qu'il s'agit d'un hôpital fort important atteignant presque la limite supérieure que l'on doit imposer aux agglomérations de malades. Aussi est-il fort intéressant d'examiner la manière dont ont été résolus les différents problèmes qui se présentent quand il s'agit de concilier les mesures de salubrité avec les facilités de service.

Le type adopté est celui de Lariboisière, composé de 2 colonnes de pavillons parallèles. Mais ces pavillons ont été écartés d'une quantité suffisante pour pouvoir loger dans la cour centrale les services généraux (Bâtiment E. Clinique, pharmacie, économat, cuisine, bains).

La chapelle occupe le fond de la grande cour. Auprès d'elle sont construits les bâtiments de la communauté, de la lingerie et de la buanderie, son annexe.

Nous donnons (Fig. 73) le plan des services généraux. Il est accompagné d'une légende qui permet de le lire très facilement.

Il est certain qu'en plaçant les services généraux au milieu de la cour centrale, on diminue d'une quantité notable les parcours imposés aux gens de service. On serait pourtant assez tenté de faire de cette cour une véritable cour d'honneur comme à l'hôpital de Lariboisière. Dans chaque cas particulier on devra prendre une résolution en s'inspirant des convenances et des facilités du service.

Mais la tendance actuelle, est de supprimer les cours d'honneur et de placer au centre de l'hôpital la plupart des services généraux.

A Montpellier toutes les salles de malades sont bâties à la hauteur

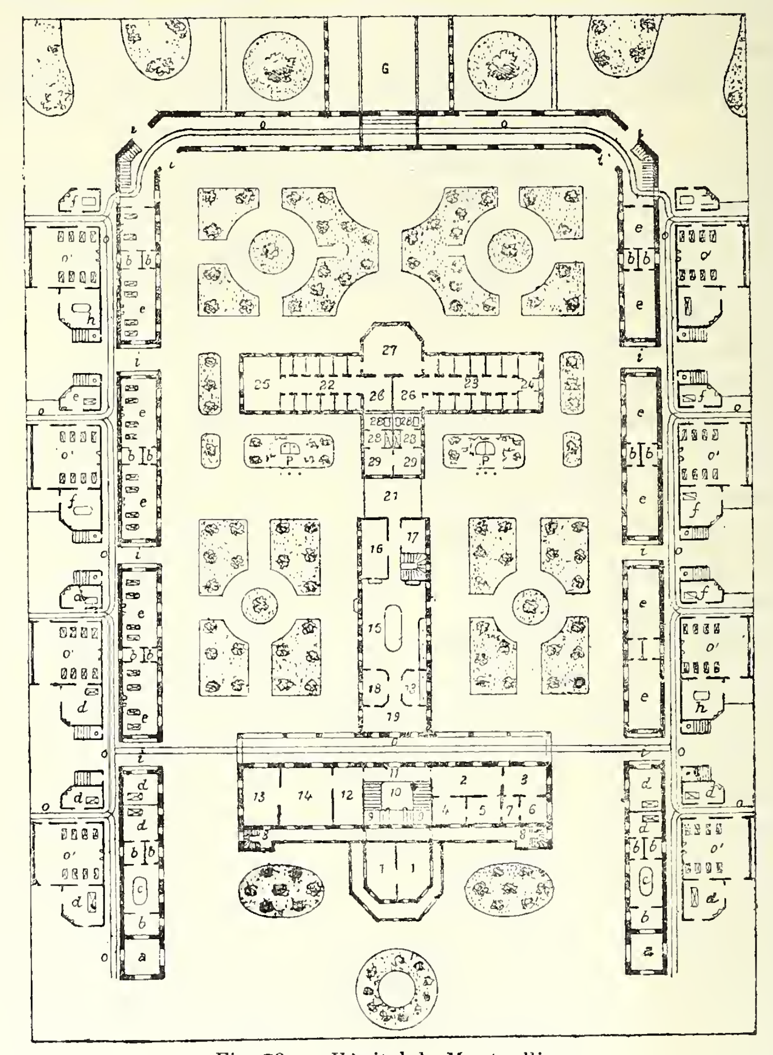


Fig. 73. — Hôpital de Montpellier.

aa. Salons des internes (médecins à gauche, pharmaciens à droite). — *bb*. Vestibules et dégagements. — *cc*. Salles à manger des internes. — *dd*. Chambres d'internes. — *ee*. Salles de payants (utilisées provisoirement du côté des femmes en magasins, ateliers et annexes de la pharmacie). — *ff*. Salles à manger des payants. — *gg*. Logements des infirmiers (infirmières du côté des femmes). — *hh*. Salles à manger des infirmiers. — *ii*. Passages. — *jj*. Passage couvert (galeries fermées au-dessus). — 1. Bureaux. — 2, 3, 4, 5, 6, 7. Pharmacie et annexes. — 8. Escaliers de service. — 9. Grand escalier. — 10. Lavabo, vestiaire et foyer ouverts. — 11-12. Tisanerie. — 13-14. Laboratoires. — *b. Cuisine et annexes*. — 15. Fourneaux. Rôtisserie. — 16. Laverie. — 17. Epluchage. — 18. Offices. — 19. Distribution des aliments. — 20. Descente de cave. — 21. Passage couvert. Descente des vins et comestibles. — *c. Bains et Hydrothérapie*. — 22. Cabinets des hommes. — 23. Cabinets des femmes. — 24. Cabinets des payants. — 25. Magasins. — 26. Vestibule. — 27. Hydrothérapie. — 28. Vapeur et repos. — 29. Payants. — *G. Chapelle au centre et lingerie dans les bas côtés vv*. — *oo*. Petit chemin de fer et fils téléphoniques. — *pp*. Water-closets et urinoirs, masqués par des massifs d'arbustes.

d'un premier étage, sur des arcs et des planchers laissant au rez-de-chaussée un espace vide analogue au dessous d'un pont et complètement exposé à l'air extérieur. Cette disposition permet de faire vivre les malades dans une couche d'air salubre et protégée contre l'humidité du sol. Mais pour que ce mode de construction ne soit pas trop dispendieux, on a placé aux extrémités des pavillons et sous leurs petits services, des magasins, des dortoirs de convalescents et d'infirmiers.

Cette disposition conduit à adopter les galeries de communication à deux étages; au rez-de-chaussée se trouve un couloir muni d'une petite

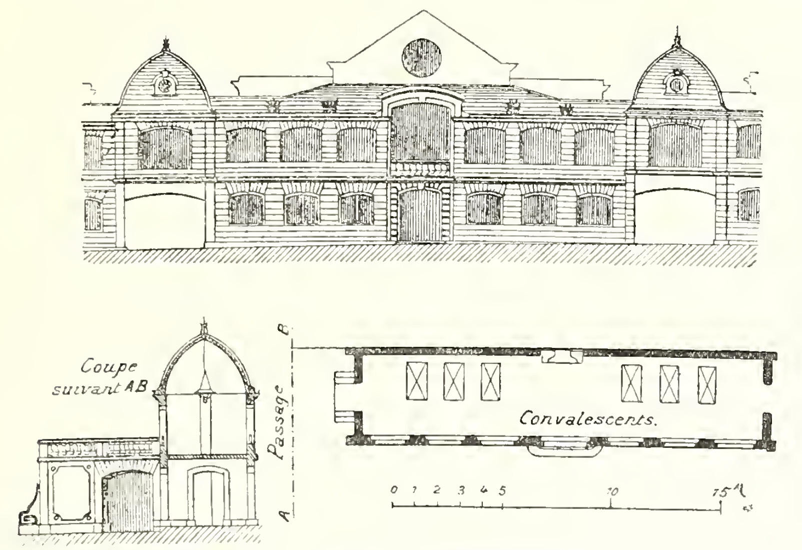


Fig. 74. — Galerie de communication.

voie de chemin de fer; ce corridor sert à tous les besoins du service. A l'étage se trouve une galerie couverte de 4 mètres de large et servant au transport des malades. Dans un but d'économie on a adossé à cette galerie à deux étages, un rez-de-chaussée couvert en terrasse et comprenant les logements des internes. On y a placé aussi des magasins, des réfectoires et quelques salles qui peuvent servir soit à des convalescents, soit à des malades payants.

Nous donnons, figure 74, les dessins de cette galerie. A l'exécution on a supprimé les dômes qui indiquaient les passages entre les pavillons.

L'hôpital de Montpellier a un aspect très original avec sa galerie de communication à deux étages, et ses pavillons à un étage mais sans rez-de-chaussée. C'est un type de construction qui convient particulièrement aux climats chauds et insalubres : il a été adopté pour un

certain nombre d'hôpitaux coloniaux. On a toujours intérêt à s'isoler du sol d'une quantité plus ou moins grande selon les conditions climatériques. A Montpellier, la distance entre le sol et le plancher des salles est de $3^{m},60$.

Le prix de revient a été de 2.250.000 francs, soit 3.680 francs par lit.

Sur le plan d'ensemble, les pavillons de malades paraissent un peu rapprochés. Pourtant, la distance entre les parements extérieurs des grandes salles de malades est de 19 mètres, soit une fois et demie la hauteur des pavillons; ce chiffre correspond à 27 mètres de distance entre faîtages et à 11 mètres de distance entre les balustrades des balcons.

Le plan d'ensemble de l'hôpital de Montpellier donne des parcours très réduits entre les salles de malades et les services généraux; le parcours minimum est de 50 mètres environ, le chiffre maximum est de 100 mètres et la moyenne de 75 mètres. Au point de vue mécanique, l'effort nécessaire pour parcourir 75 mètres en terrain horizontal est sensiblement égal à la force employée pour faire l'ascension de deux étages de 4 mètres chacun.

L'hôpital occupe une surface totale de 9 hectares, soit 150 mètres par lit; la surface bâtie est de 13.276 mètres carrés, soit $21^{m},75$ par malade ; c'est à peu près le double de la surface attribuée à chaque malade dans sa salle. Il faut, en plus, compter environ 800 mètres d'étages dans les services généraux et dans les annexes.

Hopital-hospice d'Épernay. — Cet établissement, construit aux frais de M. Auban-Moët, d'Épernay, a été achevé en 1894. Il présente un certain nombre de dispositions particulièrement intéressantes. La direction des travaux a été successivement confiée à M. Tollet et à M. Rochet, architecte de l'Assistance publique.

Sur un terrain de près de 58 hectares placé à 1.200 mètres du centre de la ville, on a établi les bâtiments nécessaires pour recevoir 252 lits ainsi répartis :

Un pavillon d'hospice (vieillards-hommes) de 72 lits.

Un pavillon d'hospice (vieillards-femmes) de 72 lits.

Un pavillon de médecine de 49 lits, dont 24 pour les hommes.

Un pavillon de chirurgie de 30 lits, dont 18 pour les hommes.

On a prévu en plus :

12 lits de contagieux répartis entre 3 pavillons.

17 lits de maternité en 2 pavillons, dont l'un est spécialement réservé aux femmes syphilitiques ou suspectes.

Les services généraux se composent d'une chapelle, d'une communauté, d'un pavillon contenant la cuisine et la pharmacie, d'une buanderie, d'un bâtiment d'administration, d'un bâtiment de consultations, d'une ferme et de services mortuaire et de désinfection.

Le plan d'ensemble est donné par la planche XV, figure 1.

Mais il faut observer que la désinfection et que le service mortuaire ont été reportés dans la partie droite du plan près de la ferme. On a voulu éloigner ces constructions des pavillons de contagieux. De plus, la pente du terrain permet d'accéder plus facilement aux bâtiments placés à droite du terrain.

Les quatre pavillons ont été placés sur deux lignes, l'hospice à droite, l'hôpital à gauche. La cuisine et la pharmacie sont situées au centre, de telle sorte que les parcours imposés aux gens de service soient minimum. Les galeries de communication permettent d'accéder facilement d'un côté à la buanderie et aux bains, de l'autre côté à la chapelle et à la communauté, qui comprend la lingerie.

Les bâtiments d'administration et de consultations sont placés près de l'entrée. Les autres pavillons sont répartis dans les angles du terrain. Disposant d'une surface *de plus de* 200 *mètres* par lit de malade, on a pu isoler les bâtiments d'une manière très efficace et assnrer une bonne ventilation générale. La surface bâtie est au total de 7.600 mètres carrés, soit $25^{m},33$ par lit.

Nous avons déjà donné le plan d'un pavillon de chirurgie (Voir planche IX) et celui de la cuisine et de la pharmacie (Voir fignre 55). Voici maintenant la disposition d'un pavillon de médecine (Voir planche XV, figures 2 et 3) à la fin du volume.

La salle est établie à la hauteur d'un premier étage, sur préau ouvert formant réserve et contribuant à l'aération du plancher. A chaque extrémité du pavillon se trouvent, au rez-de-chaussée, des magasins, quelques chambres de convalescents et une salle de jour réservée. La partie centrale comprend l'escalier et les services sanitaires. La disposition est d'ailleurs la même que dans les services de chirurgie ; on obtient ainsi une séparation presque parfaite entre les salles et les différentes annexes infectantes. On pourrait d'ailleurs, sans inconvénients, réduire dans de fortes proportions ceux de ces services qui sont installés au rez-de-chaussée.

Chaque salle de malades peut contenir 20 lits; la ferme est de forme ogivale, tous les angles sont arrondis et munis de prise d'air spéciale. Une vaste cheminée sert à la fois à ventiler et à égayer la salle. Sur chaque pignon, 2 salles d'isolement et une salle de jour largement

éclairée. Ces salles d'isolement sont de préférence réservées aux enfants, aux convalescents et aux malades payants.

Pour terminer, nous devons dire encore que chaque malade dispose d'un cube d'air de 56 mètres cubes et d'une surface de plancher de 10 mètres carrés; la surface vitrée est de 2 mètres carrés par lit.

III. — Hôpitaux coloniaux.

Les hôpitaux coloniaux français sont encore très peu nombreux. Pendant de longues années on s'est contenté de recueillir nos blessés et nos malades, soit dans des hôpitaux improvisés, soit sur des navires transformés en hôpitaux flottants.

En Algérie, le génie militaire a construit ou aménagé un certain nombre d'établissements généralement médiocres. On peut citer l'hôpital du Dey, à Alger, et les hôpitaux de Bône et d'Aumale.

Ce dernier hôpital, construit de 1853 à 1858, peut être considéré comme un type des hôpitaux militaires.

Quatre grands bâtiments enserrent une cour rectangulaire, ouverte seulement à deux de ses angles; les malades sont répartis entre trois étages superposés; les salles sont de 23 lits, avec une surface par lit de 7 mètres carrés et demi et un volume d'air d'environ 30 mètres cubes. Et pourtant la place ne manquait pas, puisqu'on disposait d'un terrain de 11 hectares pour installer 250 malades.

L'hôpital de Bône comportait 250 lits. On y a ajouté quelques pavillons construits par la Société Tollet et on se propose de démolir complètement les anciens bâtiments, pour les remplacer par des pavillons du nouveau type, dès que les crédits le permettront.

Nous pouvons encore citer l'hôpital de Casabienda, élevé en Corse par l'administration pénitentiaire pour servir d'infirmerie aux prisons situées dans les régions de l'île les plus exposées aux fièvres. Construit en 1880-1882 par M. Borne, architecte du ministère de l'intérieur, cet hôpital répondait complètement aux théories nouvelles puisqu'il se composait de pavillons à simple rez-de-chausssée disposés parallèlement les uns aux autres en deux colonnes suivant la disposition représentée par le croquis ci-contre (Voir figure 75). Les six pavillons de malades comprennent chacun deux salles de 16 lits et au centre les petits services. Les services généraux sont réunis dans le septième pavillon. Il y a en outre une petite construction spéciale pour autopsie et

dépôt mortuaire. Il y a lieu de remarquer que les pavillons ont à peine six mètres de hauteur et qu'ils sont séparés par des cours ayant une largeur de près de 18 mètres. L'aération générale est donc très bonne.

Chaque pavillon est constitué par une ossature métallique en fer à T de $0^m,16$ de hauteur ; on n'a pas prévu de grenier et la salle s'élève jusqu'au faîtage. Le pavillon est porté sur des fondations en maçonnerie s'élevant à au moins $0^m,50$ au-dessus du sol extérieur. Le pan de fer est garni avec une maçonnerie de briques à plat jusqu'à $1^m,20$ du

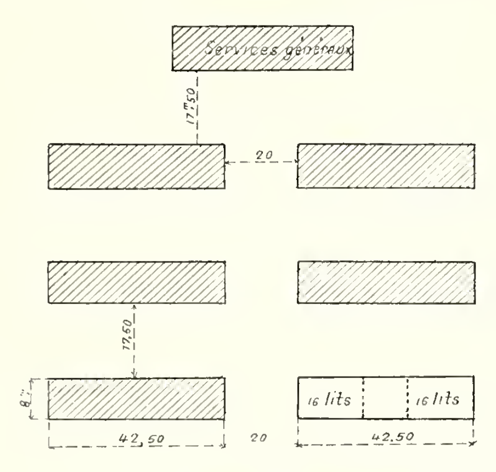


Fig. 75. — Hôpital de Casabienda.

plancher ; mais à partir de cette hauteur la paroi est formée par une double cloison en planches avec couvre-joint à l'intérieur et à l'extérieur. C'est une disposition critiquable. Mais en 1880 les baraques en bois soi-disant démontables étaient encore en faveur et on a cru pouvoir adopter les parois en bois qui simplifiaient d'ailleurs beaucoup la construction.

La ventilation est assurée par des prises d'air au-dessous des fenêtres et par un large œil-de-bœuf percé près du faîtage dans chaque pignon.

La couverture est en tuiles de Marseille avec entrevous garnis en mortier et hourdis en plâtre à l'intérieur. Le sol est en ciment et toutes les parois intérieures peintes à la chaux.

Dans cet hôpital de 200 lits, construit il y a quinze ans pour une administration publique, on rencontre l'application de la plupart des principes modernes. C'est une des raisons qui nous ont conduit à citer cet exemple. Mais il faut ajouter que les établissements pénitentiaires que devait desservir cet hôpital sont situés dans une région tel-

lement malsaine qu'on sera fatalement conduit à les abandonner un jour ou l'autre.

D'autres administrations de l'État ont dû résoudre le même problème. Le mouvement d'expansion coloniale qui nous entraîne depuis plus de quinze ans a forcé l'administration des colonies d'étudier de très près les types des bâtiments qu'elle devait adopter d'une manière générale dans les pays chauds. La question des hôpitaux est naturellement une des plus intéressantes.

Des projets, des rapports ont été dressés sous la direction de M. Fournier, inspecteur général des ponts et chaussées et actuellement ingénieur-conseil de l'Indo-Chine, et de M. Choisy, ingénieur en chef, vice-président du comité permanent des travaux publics aux colonies. Messieurs Bernard et Labussière, ingénieurs civils, ont été chargés de dresser les projets et de faire exécuter en France les travaux et les fournitures nécessaires à la construction des premiers bâtiments.

Nous croyons utile de résumer ce travail en faisant de fréquents emprunts aux mémoires dressés par MM. Bernard et Labussière.

L'établissement des hôpitaux dans les pays chauds présente d'abord des difficultés semblables à celles que l'on rencontre en France.

Mais le climat, les procédés de construction, la nécessité d'avoir une très bonne ventilation, toutes ces causes diverses viennent augmenter aussi l'importance de chaque difficulté dans les constructions coloniales est-on forcé d'adopter des solutions plus complètes et plus radicales.

Pour défendre les habitations contre la chaleur, on s'est trouvé en présence de deux systèmes, ayant chacun ses partisans : les murs épais et les doubles cloisons.

Dans la plupart de nos colonies, la maçonnerie revient à un prix très élevé; outre la rareté des carrières aisément exploitables, outre le prix parfois élevé des briques, la principale difficulté réside dans l'insuffisance de la main-d'œuvre : les maçons sont généralement très rares et très mauvais. C'est ainsi qu'en Guyane, où la brique est relativement bon marché, où l'on dispose de la main-d'œuvre pénale, les murs, surtout les gros murs, reviennent excessivement cher. En outre, la nécessité presque générale de surélever les bâtiments au-dessus du sol, en laissant l'air pénétrer largement sous le rez-de-chaussée, conduit à construire en soubassement des piliers réunis par des voûtes, et la construction de celles-ci, aisée en France, devient souvent une difficulté aux colonies.

Les expériences faites sur les doubles cloisons ont donné, d'autre part, au point de vue de la protection contre la chaleur ou le froid, d'ex-

cellents résultats. Mais l'inconvénient grave qu'offre ce système de construction, c'est que l'intervalle laissé libre entre les deux cloisons devient un excellent logement pour les serpents, cancrelas et insectes de toutes sortes. Après examen, on a néanmoins adopté le système des doubles cloisons, en remédiant à ces inconvénients de la façon suivante : on laisse entre les deux cloisons une distance telle qu'on puisse aisément y pénétrer pour les visiter et les nettoyer; en outre, la cloison extérieure ne monte pas jusqu'à la toiture et laisse une ouverture longitudinale de 50 centimètres environ sur toute la longueur du bâtiment ; cette ouverture est fermée en temps ordinaire par une banne et sert à nettoyer la double cloison ou la double toiture, soit en les balayant, soit en y jetant de l'eau sans y pénétrer. Ajoutons que l'intervalle entre les deux murs est complètement ouvert par le bas, sauf au droit des portes, de telle façon que non seulement l'air y peut circuler aisément, mais que le nettoyage en est plus facile.

Outre l'emploi de doubles cloisons, on a adopté contre la chaleur, pour toutes les habitations, l'usage de très larges vérandas de chaque côté du bâtiment; on leur donne généralement 3 mètres de large.

Pour assurer la ventilation on a cherché à donner le plus grand cube d'air possible ; les hauteurs d'étage varient de $3^m,50$ à 4 mètres. De plus, supprimant les greniers, on en a généralement profité pour augmenter le volume des pièces de l'étage supérieur, en donnant au plafond une forme inclinée se rapprochant de celle du comble de Dion. La circulation de l'air est en outre facilitée par le profil ainsi adopté. Des entrées d'air sont ménagées à la partie inférieure des pièces, et dans le haut, un lanterneau ou une cheminée fait appel, tant dans l'intérieur du bâtiment que dans l'intervalle de la double cloison.

Des portes ou des fenêtres situées aux extrémités des bâtiments permettent une ventilation longitudinale. Celle-ci n'est d'ailleurs pas entravée par les cloisons de refend, car on a généralement et sauf quelques cas particuliers, arrêté ces cloisons à un mètre ou deux du plafond. Cet usage, très fréquent dans les pays chauds, permet de faire profiter chaque pièce d'un plus grand cube d'air. L'inconvénient de ne pas isoler un compartiment du voisin est un de ceux auxquels on s'habitue rapidement, d'ailleurs il ne paraît pas que le son se transmette beaucoup plus aisément à travers l'air qu'à travers une cloison mince, qui forme en quelque sorte plaque vibrante : l'expérience journalière de nos maisons de Paris, où il n'est pas rare de tout entendre d'une pièce à l'autre, semble confirmer cette théorie.

En thèse générale, tous les bâtiments sont surhaussés de $1^m,50$ à 2^m ;

on évite ainsi l'humidité du sol et on se place au-dessus de cette zone particulièrement malsaine qui, dans le Tonkin, semble recouvrir le sol d'une couche d'air empoisonné. Dans les bâtiments d'habitation à plusieurs étages, on place, pour la même raison, les chambres à coucher autant que possible à l'étage supérieur.

En quels matériaux doit-on construire le type de bâtiment ainsi conçu? Composer la double cloison de deux murs en maçonnerie suffisamment épais pour se porter tout seuls, c'était en quelque sorte doubler la difficulté de construction que nous signalions plus haut.

D'autre part, on ne peut adopter le bois qui est antisanitaire et qui se pourrit rapidement. Les doubles cloisons en tôle essayées à Panama donnent de véritables étuves où la température devient rapidement excessive. On a donc adopté le pan de fer, avec remplissage en briques; on sait que la brique est un très bon isolant et qu'un mur en briques de 22 centimètres protège des excès de la température tout autant qu'un mur de moellons de 45 centimètres. Le service des colonies s'est donc arrêté au système de construction suivant: une ossature métallique générale supporte la toiture et les doubles cloisons, qui se trouvent réduites à de simples remplissages en briques, sertis de toutes parts dans des fers I ou des cornières; la cloison extérieure est formée seulement d'une brique à plat (11 centimètres), et la cloison intérieure d'une brique de champ. Une fois l'ossature en place, le travail de maçonnerie peut être fait par n'importe qui, et même avec des matériaux de qualité médiocre pris dans le pays. En outre, en étudiant convenablement cette ossature en vue d'un montage facile, et en en surveillant l'exécution en France, ce qui est aisé, le service des colonies est arrivé à une construction rapide et sûre. Tel bâtiment, projeté depuis des années, tout en pierre, avait été commencé, puis abandonné, puis repris de nouveau sans qu'on pût en voir la fin. L'application du mode de construction ci-dessus a permis d'aboutir en quelques mois.

Les planchers sont construits en mortier de ciment coulé sur place. Les fers fautons portant sur les solives supportent un réseau de fils de fer à mailles de $0^{m},10$ environ. On place des planches provisoires à 7 ou 8 centimètres au-dessous du treillis, puis on coule le mortier de ciment. Il ne reste plus qu'à retirer les planches et à faire les enduits de chaque côté.

Comme toiture on a souvent adopté la tôle ondulée galvanisée, qui est légère, facile à poser, économique, et qu'il est facile d'attacher assez solidement à la charpente pour ne rien avoir à craindre des

ouragans. La tuile à emboîtement est un peu plus chère, car il faut la soutenir par des cornières très rapprochées ; elle est moins facile à fixer à la charpente, mais elle constitue un meilleur écran thermique et sa durée est plus grande.

La cloison intérieure se prolonge d'ailleurs jusqu'au faîtage, donnant à la salle une seconde protection. Ce plafonnage est supporté par un lattis en bois ou par un réseau analogue à celui du plancher.

Exposons maintenant comment ce mode de construction a été appliqué aux hôpitaux. Nous donnons planche XVI, à la fin du volume, les plans complets d'un pavillon de 24 lits, comprenant une salle de 20 lits et deux salles de 2 lits. La largeur dans œuvre est de 8 mètres, la longueur totale de 36 mètres.

Le pavillon comprend un corps central entre deux vérandas de 3 mètres de largeur chacune. Au centre, une salle commune de 20 lits éclairée et aérée par 10 portes-fenêtres, se faisant face 2 à 2, donnant sur la véranda. A chaque extrémité de cette salle se trouvent une petite chambre à 2 lits destinée aux malades douteux en observation, et une salle destinée aux surveillants. Enfin, à chaque extrémité du pavillon se trouve une véranda qu'on peut fermer complètement avec des persiennes ; ces vérandas closes peuvent servir de salle à manger, de salle de jour ou même de salle de rechange. Les water-closets se trouvent dans un pavillon séparé et relié par une galerie couverte, de 5 mètres de long, au pavillon des malades.

Le plancher de la salle est à 3 mètres au-dessus du sol. Le plafond est à double pente, raccordée de chaque côté au mur par une courbe d'assez grand rayon. Il suit la forme de la membrure inférieure d'une ferme de Dion.

Les petites chambres situées aux extrémités et destinées aux surveillants et aux malades douteux, ont un plafond indépendant et plat, en dessous du plafond principal. On a constitué dans quelques pavillons ce plafond d'une simple toile. On obtient ainsi un cube d'air de 46 mètres cubes par lit, ce qui paraîtrait faible si on ne tenait pas compte des larges vérandas, qui sont en communication presque constante avec la salle de malades. La ventilation transversale se fait par le faîtage et par des orifices d'entrée d'air percés sous les fenêtres ; la ventilation longitudinale, par les vérandas des extrémités, puisque les cloisons intermédiaires ne montent pas jusqu'au plafond. L'appel d'air se fait par trois lanterneaux de 4 mètres de longueur chacun et munis de persiennes en tôle galvanisée. La ventilation ainsi obtenue est très efficace ; car la ferme de Dion a un profil qui se prête au mou-

vement de l'air, presque aussi bien que celui du type ogival. Mais la ferme adoptée procure une petite économie de construction, et se prête très bien à l'adjonction des vérandas.

Les figures 1 et 2 de la planche XVII donnent des détails très complets sur la construction du pan de fer. Le poids de fer par mètre carré couvert est d'environ 100 kilos. Le prix de revient des premiers pavillons construits à la Guyane s'est élevé à 2.400 francs par lit, soit à 107 francs par mètre carré de surface couverte. Ces chiffres ne comprennent ni l'ameublement, ni l'acquisition du terrain, ni les services généraux.

Remarquons encore qu'avec ce type de construction, il serait facile de remédier sans trop de frais à l'infection des locaux. On pourrait assez facilement démolir et reconstruire à neuf la cloison intérieure formée de briques de champ. On estime que ce changement reviendrait seulement à 60 francs par lit.

On voit que le nouveau type de l'administration des colonies répond d'une manière presque complète aux *desiderata* de l'hygiène contemporaine. Ce modèle est bien supérieur à la plupart des baraquements en bois, soi-disant démontables, que l'on a souvent employés pour nos colonies. Tout au plus pourrait-on reprocher à ce pavillon d'avoir des services annexes un peu restreints. Quant aux water-closets il n'y a pas d'inconvénient à les mettre un peu loin des salles, dans des pays où la température n'est jamais très basse. Cette solution s'impose d'ailleurs, puisque généralement on ne dispose ni d'égouts, ni d'une quantité d'eau suffisante pour employer des appareils de water-closets à siphon et à chasse d'eau. Il est bien entendu que si le climat l'exige, on fera devant la porte principale de la salle une sorte d'antichambre en cloison légère, se fermant par une double porte, de manière à éviter des courants d'air trop violents sur les lits placés près de l'entrée.

Hôpitaux en construction. — On construit actuellement en Algérie et en Tunisie plusieurs hôpitaux qui pourront être donnés comme exemples de l'application des théories modernes.

M. Voinot, architecte du département, construit, à Alger-Mustapha, un très important hôpital qui sera sans doute achevé vers la fin de l'année 1897. Les pavillons, à simple rez-de-chaussée surélevé, sont bien isolés les uns des autres et comprennent chacun une vingtaine de lits. Les résultats obtenus dans cet hôpital obligeront sans doute l'administration militaire à modifier l'ancien hôpital du Dey.

En Tunisie, les résultats obtenus seront peut-être plus intéressants encore. A quelque distance des baraquements qui forment l'hôpital

militaire du Belvédère, on commence actuellement un nouvel hôpital qui comporte des dispositions très originales et très bien comprises. L'architecte, M. Resplandy, a exposé au sud la longue façade de ses pavillons; mais cette façade est protégée par une large véranda, suivant le système de construction employé généralement dans les pays chauds. Sous les basses latitudes, le soleil est toujours très élevé au-dessus de l'horizon et c'est surtout le toit qui reçoit le rayonnement. Dans ces conditions, il vaut mieux orienter de l'est à l'ouest le grand axe des bâtiments, la façade sud étant protégée par une véranda. On évite ainsi les rayons tangents qui, avec l'orientation contraire, pénètreraient dans

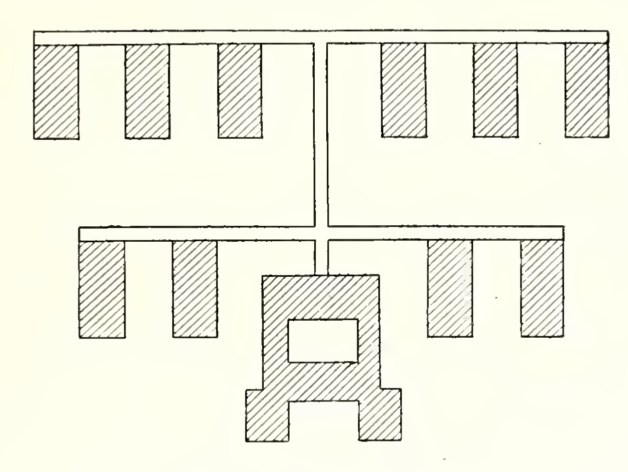


Fig. 76. — Hôpital de Tunis.

la pièce matin et soir, en élevant la température et en gênant les malades.

La partie principale de l'hôpital se compose de 10 pavillons construits sur deux lignes et desservis par deux galeries parallèles (Voir Fig. 76). Au milieu de la première ligne se trouve le bâtiment des services généraux, avec les bains, la cuisine et l'administration.

Cette disposition du plan est très avantageuse quand on construit sur un terrain avec pente parallèle à l'axe des pavillons.

Tous les services généraux présentent des dispositions très simples, très bien comprises et qui faciliteront le service.

Il est à remarquer que les pavillons des deux lignes ne sont pas placés les uns derrière les autres; on a, au contraire, planté ces pavillons avec des décrochements, de manière à faciliter l'aération générale.

Le bâtiment des services et les dix pavillons qui l'accompagnent représentent la partie centrale et indispensable de l'hôpital. Tout autour

de ce groupe viendront se placer tous les services accessoires : désinfection, buanderie, usine, magasin, consultations, habitations d'employés. On doit y construire encore cinq pavillons d'isolement, une maternité très complète et, à l'autre extrémité du terrain, un hôpital pour les maladies de peau et un pavillon pour les vénériennes.

L'hôpital de Tunis sera sans doute considéré comme un modèle, et ce ne sera pas un des moindres bienfaits que l'administration du protectorat aura assurés à la Tunisie.

CHAPITRE VI

DESCRIPTION DE QUELQUES HOPITAUX ÉTRANGERS

I. — Hôpitaux anglais.

En passant rapidement en revue un certain nombre d'hôpitaux étrangers, nous n'avons pas la prétention de faire une œuvre complète, donnant tous les types intéressants et fixant pour chaque pays les règles admises pour les constructions hospitalières. Nous avons seulement pour but d'indiquer quelques-unes des dispositions qui paraissent caractéristiques et de réunir quelques-uns des documents qui ont été publiés récemment dans les journaux français ou étrangers. Il semble que cette étude ainsi réduite sera encore suffisante pour donner une idée générale de ce qui se fait à l'étranger. Peut-être aurons-nous en même temps l'occasion d'appeler l'attention sur quelque disposition de détail que l'on pourrait avec avantage appliquer dans notre pays.

Nous commencerons cette étude par l'Angleterre, car pendant de longues années on mettait toujours en avant les hôpitaux anglais, prétendant qu'ils étaient bien supérieurs à ceux que nous avons en France. Il y a plus de trente ans que la question fut étudiée par la grande commission de l'Assistance publique qui, sous la présidence de M. Husson, a été chargée de tracer le programme de Tenon et du nouvel Hôtel-Dieu. M. Husson concluait en disant qu'il n'avait rencontré nulle part en Angleterre un plan supérieur à celui de Lariboisière, mais qu'il y avait tout intérêt à adopter le système des petites salles, qui avait d'ailleurs été déjà essayé dans les nouveaux pavillons de l'hôpital Beaujon.

Nous pensons que si cette enquête était recommencée aujourd'hui, elle donnerait à peu près les mêmes résultats. Si nous avons quelque chose à imiter des Anglais, c'est leur souci constant de l'hygiène dans les canalisations d'eaux-vannes et dans l'installation des services sanitaires.

Il est certain que plusieurs hôpitaux français sont installés à ce poin -

de vue d'une manière irréprochable; mais en Angleterre on ne commet presque jamais les fautes lourdes, qu'on est forcé de constater dans quelques établissements français.

Un grand nombre d'hôpitaux anglais sont, eux aussi, d'immenses monuments où les salles de malades se superposent, présentant les mêmes défauts que plusieurs de nos hôpitaux, l'Hôtel-Dieu, par exemple. Mais il semble que les plans français sont généralement plus clairs, plus nets, plus logiques.

Ce manque d'ordre et de simplicité est encore plus sensible dans les façades, et beaucoup d'architectes anglais, en recherchant l'originalité, n'ont réussi qu'à produire des œuvres lourdes et touffues. Si la façade d'un monument doit répondre à sa destination et à sa distribution intérieure, nous ne comprenons guère qu'on accumule toutes les complications des styles gothiques pour un édifice se composant de grandes salles claires où l'on doit éviter tous les angles et tous les recoins. Certains hygiénistes prétendent que toutes les saillies des façades, que tous les décrochements du plan nuisent à la salubrité en entravant l'action assainissante du vent sur les maçonneries. On pousserait ce principe à l'absurde si on voulait supprimer des façades tout bandeau et tout ornement; mais il est certain que les tourelles de l'architecture anglaise ne sont pas sans nuire à la salubrité de certains hôpitaux. Car il faut, avant tout, laisser le vent aérer librement les façades.

En Angleterre comme en France, la plupart des hôpitaux des grandes villes sont d'énormes édifices, avec salles de malades superposées. L'hôpital Saint-Thomas de Londres, inauguré en 1871, comprend 700 ou 800 lits. Les malades occupent un rez-de-chaussée et trois étages. Les grandes salles sont de 28 lits, avec 11 mètres carrés 1/2 et 50 mètres cubes par malade. Nous donnons, planche XVIII, figure 2, le plan d'une de ces salles. Les chambres d'isolement et de surveillance, les offices, la trémie au linge sale, sont placés dans le voisinage de l'escalier. A l'autre extrémité de la salle se trouve une véranda (bow-window) formant salle de jour. A droite et à gauche sont les services sanitaires, bains, lavabos, water-closets, qui sont séparés de la salle par un couloir à ventilation transversale. Les malades sont ainsi protégés d'une manière très efficace contre les odeurs des petits services, mais ces deux ailes nuisent certainement à la ventilation générale. On se rend bien compte du défaut quand on regarde le plan d'ensemble, planche XVIII, figure 1. On voit que les cours qui séparent les pavillons sont peu aérées, et le défaut est d'autant plus grave que les bâtiments comportent rez-de-chaussée, trois étages et un comble. Le grand bâti-

ment qui relie tous les pavillons est aussi élevé que chacun d'eux. Ce pavillon comprend quelques salles de malades, des amphithéâtres, des magasins, des bureaux et la plus grande partie des services généraux. La dépense a atteint 25.000 fr. par lit. On aurait pu, pour un chiffre bien moindre, faire un établissement plus salubre.

L'hôpital d'Edimbourg, inauguré en 1878, comprend 8 pavillons de malades, composés chacun de 3 salles superposées.

Les salles n'ont que 21 lits, avec 13^{m2},80 et 62 mètres cubes par malade. Les salles de chirurgie sont encore plus petites et ne comprennent que 14 lits.

Les petits services sont disposés à peu près comme à l'hôpital Saint-Thomas de Londres. A une des extrémités de la salle, veranda avec deux tourelles comprenant les lavabos, water-closets, cours, bains, etc. ; à l'autre bout de la salle, près de l'escalier, sont les chambres d'isolement, l'office, le cabinet du médecin et même le dortoir du personnel.

Le plan général se compose de 2 colonnes, de 4 pavillons chacune. Au centre, entre les deux colonnes, se trouvent les services généraux installés dans un bâtiment ancien.

L'Angleterre possède aussi un certain nombre d'hôpitaux construits sur des plans moins grandioses mais plus salubres. Quelques hôpitaux n'ont pas de salles de malades superposées. D'autres ont simplement un rez-de-chaussée et un étage.

Très souvent on adopte le type des pavillons doubles, rangés sur une seule colonne et recoupés suivant leur axe par une seule galerie de communication. Tel est, par exemple, le plan de l'hôpital Herbert-Woolwich, achevé vers 1865 (Voir pl. XVIII, fig. 3).

Les pavillons principaux figurés en D se composent chacun de 2 salles de 32 lits au rez-de-chaussée et de 2 salles semblables au premier étage. A chaque extrémité du pavillon se trouve le window, avec les annexes sanitaires, suivant le principe adopté à l'hôpital Saint-Thomas ; mais on a donné un peu de moins de saillie à ces annexes. La surface par lit est de 9 mètres carrés et le volume d'air de 40 mètres cubes.

L'infirmerie de Blackburn (pl. XVIII, fig. 4), près de Manchester, est d'un type à peu près semblable, mais le cube d'air y est plus élevé pour chaque lit. La galerie de communication est placée, non pas dans l'axe du plan comme dans l'exemple précédent, mais à une des extrémités des pavillons.

Cette infirmerie de Blackburn a eu une grande influence sur les constructions hospitalières de l'Angleterre. Pendant longtemps on l'a considérée comme un modèle, et pourtant, en étudiant les dispositions générales

que l'on peut donner aux plans des hôpitaux, nous avons, croyons-nous, indiqué des types bien supérieurs (Voir à la fin du Chapitre II, page 35).

En résumé, on voit que les Anglais adoptent volontiers des petites salles de 20 à 25 lits, en moyenne. Généralement on applique très complètement le principe de la division de l'hôpital en pavillons isolés et indépendants. On ne tient pas d'une manière absolue à la non-superposition des étages. Souvent on ventile la salle supérieure par le faîtage, et de plus, dans les étages inférieurs, on a soin de mettre des orifices d'extraction d'air vicié, *près du plafond et dans les angles*. Le drainage est généralement très bien établi; les planchers, les murs, les plafonds sont disposés pour permettre de fréquents lavages.

Le chauffage se fait souvent par des cheminées calorifères à feu visible, analogues à nos poêles Cadé par exemple. Le système à eau chaude est employé quelquefois, mais on adopte rarement les calorifères à air chaud qui envoient dans les salles de l'air chargé de poussières.

II. — Hôpitaux Américains.

Les hôpitaux américains sont généralement des établissements privés indépendants de l'État et construits avec les fonds provenant d'un legs, ou d'une donation avec affectation spéciale. On rencontre souvent des hôpitaux très bien installés, luxueux même parfois, et ne comprenant qu'un nombre de lits assez restreint. Le plan est généralement original et le parti adopté rappelle parfois les célèbres baraquements qui ont été construits pendant la guerre de la sécession. Nous avons déjà eu l'occasion de parler de ces hôpitaux temporaires, construits en bois et réunissant un nombre considérable de blessés. Mais, malgré toutes ces mauvaises conditions, les résultats indiqués par la statistique médicale ont été excellents, parce que les pavillons étaient bien isolés les uns des autres et que les murs n'avaient pas eu le temps de s'infecter. Dans ces baraquements, on mourait moins, les complications étaient moins fréquentes que dans les hôpitaux permanents considérés comme les meilleurs.

Aussi les architectes américains emploient-ils très volontiers des pavillons à simple rez-de-chaussée très nettement isolés les uns des autres; généralement les plafonds ont une forme en voûte pour faciliter la ventilation, mais on ne donne pas à la voûte une flèche suffisante et on est forcé d'activer la ventilation par des moyens mécaniques. Les

questions de chauffage et de ventilation présentent un très grand intérêt dans la plus grande partie des États-Unis, car la température y est souvent très basse. Nous insisterons particulièrement sur cette question tout à l'heure, en décrivant deux hôpitaux de Boston, l'hôpital Moses Taylor et le « Deer Island hospital ».

A New-York, on est arrivé à faire une application presque extraordinaire des procédés de chauffage et de ventilation. On a réussi à rendre à peu près salubre un hôpital de sept étages comportant 200 lits sur une surface bâtie de moins de 1.500 mètres. Il nous paraît inutile de donner les plans de cet hôpital, où l'on voit des services de consultations en sous-sol, la buanderie et la cuisine au sixième et au septième étage. Les machines motrices qui actionnent les ascenseurs et les dynamos sont encore plus haut, au huitième étage !

Des ventilateurs placés dans les caves refoulent de l'air pur dans une canalisation étanche amenant l'air frais auprès de chaque surface de chauffe. Dans chaque salle on trouve des prises d'air vicié au plafond, à la tête des lits et même sous les lits. Des gaines verticales ménagées dans l'épaisseur des murs amènent l'air vicié dans une grande canalisation placée sous les combles et aboutissant à l'extérieur. Mais que se passe-t-il quand le ventilateur s'arrête par accident?

La ville de Boston possède plusieurs hôpitaux intéressants. Le plus célèbre est le Massachusetts general Hospital, inauguré en 1821. Il reçoit 3 à 4.000 malades par an et se compose de bâtiments construits à diverses époques, la plupart en briques, quelques-uns en bois. Il y a 12 pavillons de malades, dont 3 sont divisés en chambres d'isolement réservées pour la plupart aux malades payants. Nous ne donnons pas la description de cet hôpital, où l'espace est maintenant trop restreint. Nous préférons décrire avec quelques détails un autre hôpital de Boston, construit plus récemment. L'hôpital Moses Taylor (Fig. 77, 78) ne comprend que 100 lits. Le terrain est bien utilisé et la galerie de communication assure un service commode. Pourtant les pavillons n° 1 et n° 2 sont un peu trop rapprochés pour permettre une bonne aération. Les pavillons d'isolement placés à la droite du plan, la véranda du pavillon n° 1 et les petits services du pavillon n° 2 présentent une série de décrochements dont l'effet est certainement nuisible à la ventilation générale. Il y a de plus une véritable cour fermée entre la salle du médecin (pavillon n° 2) et la salle de garde du bâtiment d'administration. Enfin, et c'est là un inconvénient beaucoup plus grave, le service des 2 pavillons isolés placés à droite ne peut se faire à l'abri des intempéries qu'en traversant le service de médecine :

cette disposition est très vicieuse et il est impossible d'isoler rigoureusement du reste de l'hôpital ces deux salles de 6 lits. Les pavillons placés à gauche et en haut du plan sont au contraire très bien situés. Il

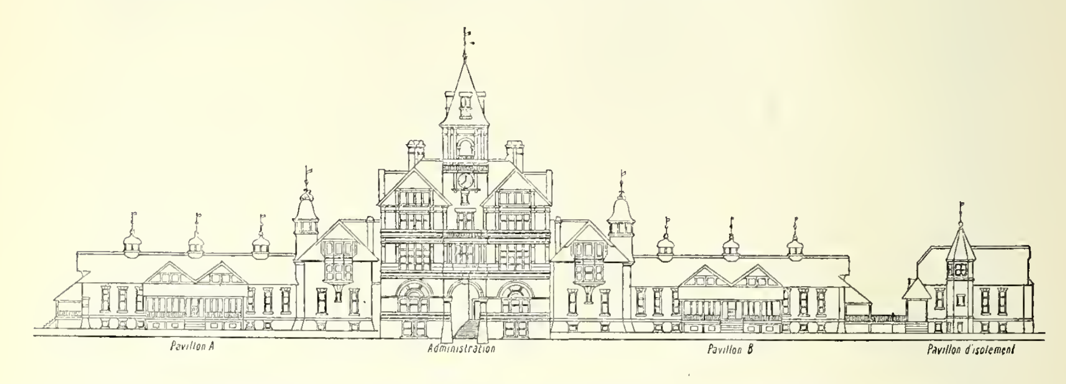


Fig. 77 et 78. — Hôpital Moses Taylor, à Boston.

faut remarquer la porte et le chemin spécial assurant le service du dépôt mortuaire, de la buanderie et de la cuisine.

La façade donnée par la figure 77 présente les caractères habituels de l'architecture hospitalière américaine : abus de clochetons, toiture et silhouette compliquées comme à plaisir.

Comme dans la plupart des grands hôpitaux américains, on a adopté les pavillons de malades à un seul étage surélevé et on a donné au plafond des salles une forme en voûte.

La salle de malades est construite sur sous-sol (Fig. 79, 80, 81, 82). Le plafond est de forme circulaire, pour faciliter la ventilation et supprimer les angles morts. Trois grands lanterneaux chauffés par des calorifères à vapeur forment cheminée d'appel et assurent l'évacuation de l'air vicié. Il aurait mieux valu donner une plus grande flèche à l'arc formé par le plafond; on aurait pu supprimer les calorifères, et la ventilation se serait faite d'elle-même.

La salle de malades mesure $8^{m},40$ sur $27^{m},30$. Sa hauteur moyenne est de $5^{m},10$. Par suite, la surface horizontale attribuée à chaque lit est de 10 mètres et le cube d'air de 51 mètres environ.

Les services sanitaires (bains, urinoirs, water-closets, etc.) sont dans un petit pavillon spécial situé en arrière de la salle et sur son petit axe. Il aurait été à désirer qu'on ménageât entre ce petit pavillon et la salle de malades une entrée ventilée par deux fenêtres placées l'une vis-à-vis de l'autre. De cette manière, on aurait pu éviter les courants d'air vicié qui peuvent se produire entre les services sanitaires et la salle de malades.

Les services accessoires (surveillants, salle de médecin, office) sont placés entre la salle et la galerie de communication, dans un bâtiment formant avant-corps. Il y a là, dans le corridor qui conduit à la salle, un water-closet dont l'emplacement peut être critiqué. Toute cette partie du bâtiment est surmontée d'un étage où l'on a réservé des chambres pour les gens de service.

Le pavillon que nous venons de décrire a un plan trop compliqué. Les murs de façade ne peuvent pas être complètement balayés et assainis par les courants aériens : car l'action purifiante du vent est arrêtée par le pavillon des services sanitaires et par deux vérandas accolées contre les murs de la salle. Les architectes américains, comme les architectes anglais, sont toujours disposés à ajouter au bâtiment principal des annexes qui donnent du mouvement au plan et à la façade; mais, au point de vue sanitaire, il serait préférable d'avoir de grandes lignes et des dispositions simples entravant le moins possible l'action du vent.

On a adopté le chauffage à la vapeur et la ventilation mécanique par refoulement.

Le chauffage de chaque pavillon est indépendant du reste de l'hôpital. Dans le sous-sol, on a installé un ventilateur soufflant actionné par une machine à vapeur. Cette machine placée auprès de la

salle doit être bien gênante pour les malades. Puisque le ventilateur

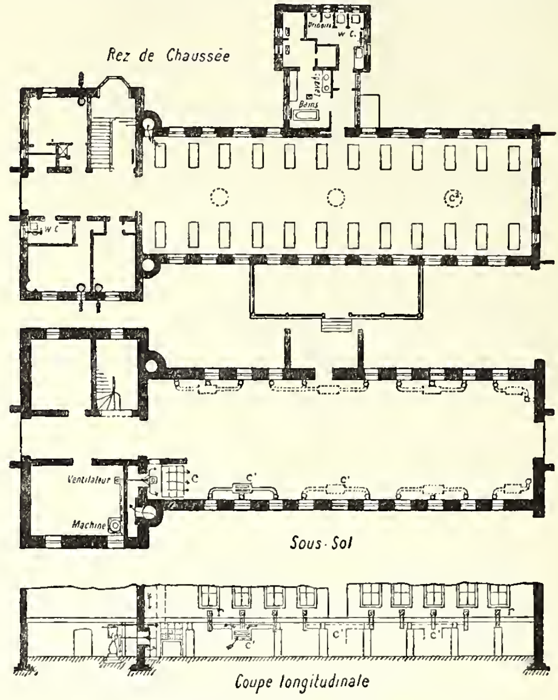


Fig. 79, 80 et 81. — Salle de malades.

était rendu nécessaire par la forme du plafond qui est en voûte trop

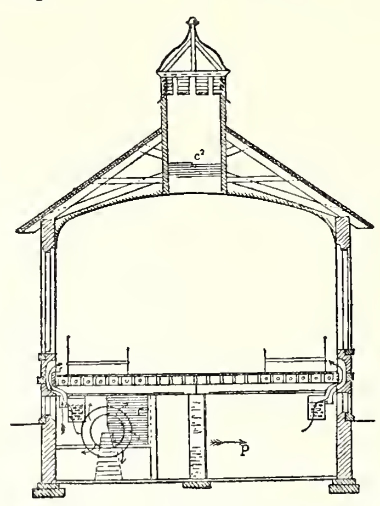


Fig. 82. — Salle de malades.

surbaissée, il aurait mieux valu actionner ce ventilateur par une machine électrique. On aurait ainsi évité aux malades le bruit de la

machine et celui de toutes les manipulations accessoires nécessitées par la chaudière.

Si on néglige cette critique sur le choix du moteur, il faut reconnaître que le chauffage et l'arrivée d'air frais sont installés dans de très bonnes conditions. La prise d'air se fait au-dessus des toits par une cheminée de 0^{m2},500 de section. Après avoir passé par le ventilateur, l'air traverse une surface de chauffe alimentée par la vapeur d'échappement de la machine motrice. Cet appareil, appelé *aéro-condenseur*, a un double but : en même temps qu'il réchauffe l'air de ventilation, il condense la vapeur de la machine, ce qui a pour résultat d'augmenter sa puissance.

En sortant de cet aéro-condenseur, l'air se divise entre deux caniveaux qui courent tout le long du mur de façade. On a ainsi deux courants d'air parallèles qui se suivent dans tout le sous-sol. Mais l'air qui est contenu dans la première conduite arrivera dans la salle sans être chauffé de nouveau, tandis que l'air du deuxième caniveau aboutit à des surfaces de chauffe supplémentaires placées dans l'axe de chaque fenêtre, au-dessous d'une bouche de chaleur. A cette bouche arrive également un tuyau piqué sur la conduite d'air frais, et l'infirmier règle la température de l'air qui s'échappe de la bouche au moyen d'un registre dont il se sert pour fermer soit l'arrivée d'air frais, soit l'arrivée d'air chaud. Il peut, d'ailleurs, prendre une partie du courant d'air chaud, pour régler à un chiffre donné la température de l'air qui pénètre dans la salle. L'appareil donne tout à fait les mêmes résultats que les robinets mélangeurs d'eau chaude et d'eau froide. De plus, le dispositif adopté est tel, que l'infirmier ne puisse jamais fermer à la fois les deux orifices, ce qui arrêterait la ventilation de la salle.

Avec cette disposition, on peut laisser dans la cave les appareils de chauffage, et l'infirmier n'a dans aucun cas à toucher aux robinets de vapeur.

Dans les pièces de service sont installés en R des calorifères à vapeur chauffant par rayonnement direct.

A sa vitesse normale, le ventilateur donne un cube d'air représentant un volume de 40 mètres cubes par heure et par lit ; mais ce chiffre déjà très faible est encore notablement réduit par les frottements.

Le « Deer Island hospital » de Boston (fig. 83) contient 150 lits. Les 4 pavillons sont placés sur la même ligne ; cette disposition donne un plan très simple, mais elle a l'inconvénient d'allonger tous les parcours des gens de service. La disposition en échelons de l'hôpital Moses Taylor est bien préférable à ce point de vue. Le grand défaut de

cet hôpital, c'est d'avoir dans chaque pavillon un trop grand nombre de chambres de 2 à 4 lits; on aurait dû diminuer la longueur des pavillons, ce qui aurait amélioré la ventilation générale, et on aurait installé des services d'isolement dans des emplacements écartés.

Les services généraux sont d'une simplicité extrême ; d'un côté, une cuisine avec ses magasins et son réfectoire ; de l'autre côté une salle d'attente et trois pièces pour le médecin, le directeur et le pharmacien.

Toutes les salles de malades sont construites en bois. On arrive ainsi

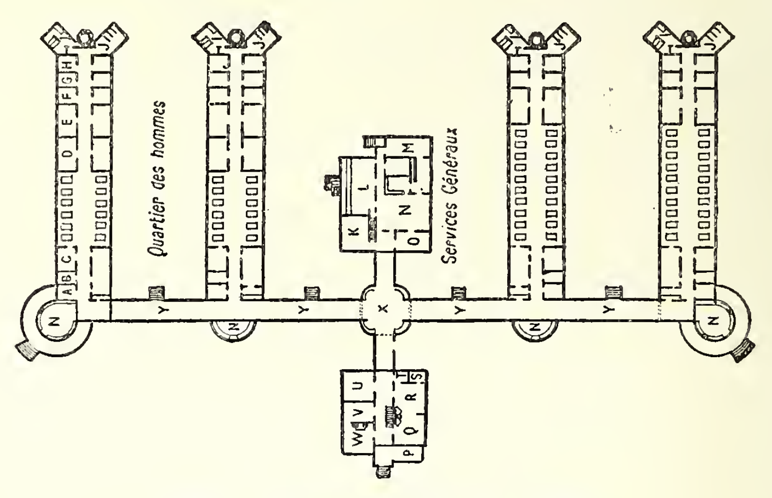


Fig. 83. — Hôpital Deer Island, à Boston.

A. Médecine. — B. Lingerie. — C. Surveillant. — D. E. F. G. H. Petites salles de 2 et 4 lits. — I. Lavabos et bains. — J. Water-closets. — K. Offices. — L. Cuisine. — N. Réfectoire. — M. O. Magasins. — P. Entrée. — Q. Directeur. — R. Pharmacie. — S. T. Resserres. — U. Machine. — V. Salle de visite. — W. Salle d'attente. — X. Y. Galeries.

à un prix de revient assez bas, puisque cet hôpital de 136 lits n'a coûté que 300.000 francs, soit environ 2.200 francs par lit. Mais ce mode de construction est le plus mauvais que l'on puisse adopter pour un hôpital, puisque le bois s'imprègne des germes morbides malgré toutes les précautions que l'on prend ou que l'on devrait prendre. Les hôpitaux en bois construits aux Etats-Unis pendant la guerre de la sécession ont donné de bons résultats parce qu'ils ont été employés pendant très peu de mois et qu'on les a brûlés aussitôt après. Mais on ne peut songer à employer le bois pour un hôpital permanent, car les malades succomberaient non pas à l'affection apportée du dehors, mais à celle contractée dans la salle.

Les figures 84, 85, 86 donnent les plans et la coupe d'un des

pavillons de l'hôpital. Ce pavillon a une longueur totale de 38 mètres sur une largeur de $8^m,40$. Mais la salle de malades n'a que 19 mètres de longueur. La moitié du pavillon est donc consacrée aux services

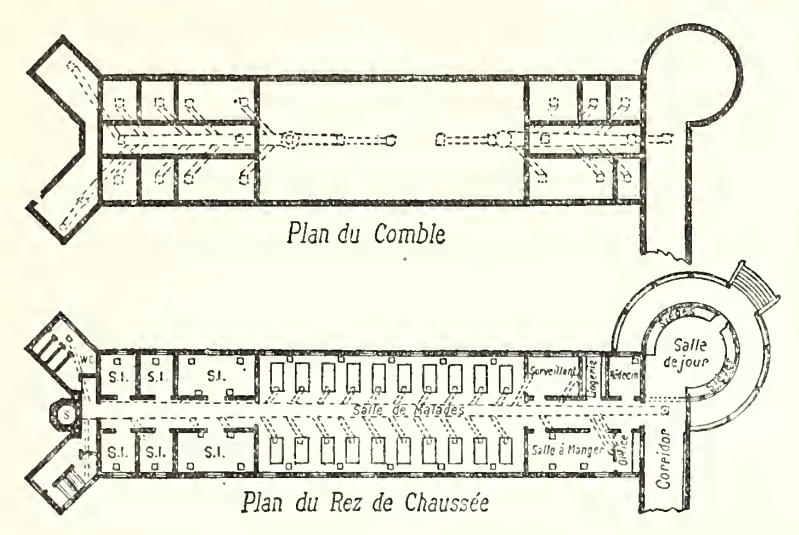


Fig. 84 et 85. — Pavillon.

sanitaires, aux salles de malades séparés et aux services accessoires (salle à manger, office, cabinet du médecin).

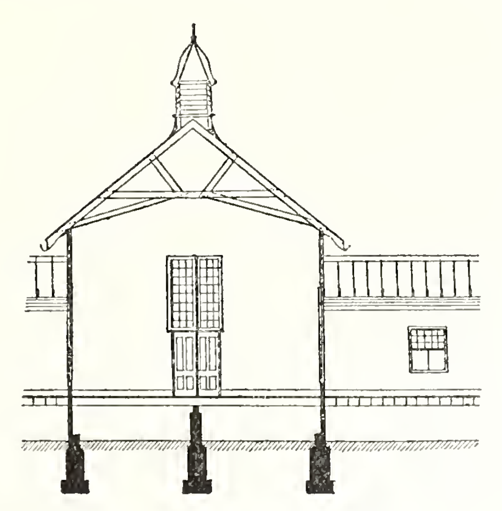


Fig. 86. — Coupe d'un pavillon.

Sans aucun doute, il aurait été préférable de n'avoir à l'entrée du pavillon que 2 chambres, l'une pour la surveillante, et l'autre réservée au médecin; on aurait très bien pu servir les repas des convalescents

dans la chambre de jour qui se trouve entre la galerie et le pavillon. A l'autre extrémité on aurait dû réduire de beaucoup l'espace réservé aux malades séparés. Il suffit de disposer d'une ou de 2 chambres pour les sujets à mettre en observation, et l'on ne peut songer à avoir dans chaque pavillon de véritables services d'isolement. On a sans doute été forcé de réserver des chambres aux malades payants, mais il aurait mieux valu leur consacrer un quartier spécial.

Entre les salles séparées est un long corridor que doivent suivre tous les malades se rendant aux water-closets, lavabos, etc. Cette disposition est mauvaise puisqu'elle nuit à la tranquillité des petites salles et qu'elle force les malades à parcourir un très long chemin avant d'arriver aux services sanitaires. Le défaut est encore plus accentué dans les pavillons d'hommes du même hôpital; car la salle principale n'a que 12 lits (11^{m},40 de long), et toute la longueur restante a été attribuée aux salles de 2 et de 4 lits. Toutes ces petites salles n'ont qu'une de leurs parois exposée à l'action de l'air extérieur, et le corridor qui les sépare forme entre toutes ces pièces une véritable canalisation d'air vicié.

Le plafond de la salle est formé de plans inclinés et se rapproche beaucoup d'une voûte à arc très surbaissé. Tous les angles sont arrondis pour faciliter le nettoyage et empêcher la stagnation de l'air vicié. La hauteur moyenne de la salle étant de 5^{m},40, le cube d'air par lit est de 45 mètres cubes dans la salle commune.

Le chauffage se fait en hiver au moyen de calorifères à vapeur ; la ventilation se fait par aspiration.

Pour l'arrivée d'air pur, on a ménagé dans le plancher, près du mur de façade et entre chaque groupe de deux lits, une bouche de chaleur avec registre.

Il y a deux systèmes d'évacuation de l'air vicié. En été, l'air s'échappe par des orifices pratiqués dans le plafond et suit un conduit qui court dans le comble et arrive aux deux lanterneaux qui dominent le pavillon. En hiver, l'air vicié est aspiré par des orifices percés dans le plancher au pied de chaque lit; la conduite d'air vicié suit l'axe du pavillon et aboutit à une cheminée d'aspiration de 12 mètres de haut, à la base de laquelle se trouve un calorifère à vapeur.

Il est inutile d'insister sur les inconvénients que présentent ces canalisations d'air vicié. Un refoulement, produit par une cause accidentelle telle qu'un fort coup de vent, peut mettre en communication deux pièces que l'on s'efforce d'isoler l'une de l'autre. Toutes ces installations mécaniques, destinées à assurer la ventilation, sont dispendieuses et compliquées. Il est maintenant incontestable qu'il faut chercher à

réaliser la ventilation naturelle des salles en donnant au plafond une forme en voûte ogivale bien accentuée. Puisque l'air vicié est chaud au moment où il se produit, il sera naturellement conduit au sommet de la salle d'où on pourra l'évacuer à l'extérieur par des tuyaux droits de petite longueur. Pour compléter la ventilation on pourra mettre à chaque extrémité de la salle une cheminée au bois, allumée en toute saison, dont la flamme égayera l'aspect de la salle. L'aspiration produite par ces cheminées suffira pour faire disparaître la petite quantité d'air vicié qui se serait refroidi avant d'atteindre le faîtage et qui serait retombée au niveau du sol. Cette précaution n'est même pas indispensable.

L'hôpital John Hopkins de Baltimore a été achevé en 1892, par MM. Niernsée, Cabot et Chandler, architectes. L'établissement comprend 360 lits et revient à 20.000 fr. par lit; la dépense a été couverte par un legs de J. Hopkins, comprenant 3 millions et demi de dollars, et en plus la valeur du terrain qui a une superficie de 54 hectares, soit 150 mètres carrés par lit.

Nous donnons, planche XIX, le plan général et la façade de cet hôpital. Du côté de l'entrée principale, on rencontre les bâtiments des services généraux, 2 pavillons de malades payants, les locaux destinés à l'enseignement et au logement du personnel. Tous ces pavillons ont une façade monumentale, mais pour le reste ils sont traités d'une manière relativement sobre. En arrière, se trouvent 10 pavillons de malades composés d'un seul rez-de-chaussés surélevé; les salles sont au plus de 24 lits, avec, pour chaque malade, 12 mètres de surface de plancher et 60 mètres cubes d'air.

On a donc su concilier toutes les exigences de l'hygiène avec le désir de rendre hommage au donateur en élevant un monument capable de perpétuer son souvenir.

Deux des pavillons comportent uniquement des chambres d'isolement qu'on peut réserver aux malades payants ; les 8 autres pavillons sont de 24 lits, mais deux des salles sont octogonales.

Tous ces pavillons sont bâtis sur des rez-de-chaussée qui forment magasins et qui contiennent tous les appareils de chauffage. Les services accessoires sont à peu près les mêmes dans chaque type de pavillon. On y rencontre un grand vestibule desservant les bains, les water-closets, la tisanerie, etc. ; toutes ces pièces sont situées du côté de la salle. De l'autre côté du vestibule, on rencontre 2 chambres à 2 lits, le cabinet du médecin, quelques autres annexes et l'escalier conduisant au sous-sol.

La ventilation se fait par appel au moyen d'une grande cheminée

qui traverse le vestibule de chaque pavillon. Chaque cheminée est échauffée par le tuyau de fumée de la chaudière à vapeur. L'air frais traverse le rez-de-chaussée, se chauffe sur des surfaces tubulaires et entre dans la salle à la hauteur des appuis de fenêtres.

Le plafond est composé de deux surfaces planes formant un angle dièdre de 150° environ, c'est-à-dire un angle très ouvert. Sur cette arête se trouvent de distance en distance des trappes communiquant avec la cheminée par une canalisation étanche.

Il est donc facile de régler l'évacuation de l'air vicié. Il faut avouer que le système est compliqué, et qu'il eût été préférable d'augmenter la pente du plafond en lui donnant, par exemple, la forme ogivale.

Il aurait suffi de percer quelques orifices au faîtage pour avoir une ventilation très satisfaisante. Du reste, on a adopté ce système dans les salles octogonales, mais sans supprimer pour cela la cheminée d'appel, ses registres et sa canalisation.

Si on laisse de côté la ventilation, il n'y a pas à critiquer la conception de chaque pavillon ; mais on reproche un peu au plan général de ne pas laisser circuler l'air assez librement entre les pavillons de malades et les différents bâtiments annexes : amphithéâtre, dépôt, logements, magasin, etc.

On trouve qu'on aurait pu remédier à cet inconvénient en rapprochant un peu les deux colonnes de pavillons, de manière à laisser un peu d'espace disponible dans la partie gauche du plan.

On dit encore que les galeries sont trop larges, trop « salles des pas-perdus » et que les pavillons ne sont pas suffisamment isolés.

Tel est cet hôpital qui a aux États-Unis une très grande réputation. Il mérite d'être cité au moins à ce titre.

La colonie française de San-Francisco vient de faire achever un hôpital de 160 lits, dont l'exécution a été confiée après concours à un architecte français, M. Morin-Goustiaux.

Nous donnons, planche XX, les plans d'ensemble de cet hôpital, qui répond à un programme tout à fait spécial. Il ne s'agit pas seulement de traiter les sujets atteints d'une affection contagieuse, il faut aussi pouvoir recueillir les malades souvent aisés, qui n'ont qu'une indisposition passagère, mais qui sont installés chez eux d'une manière trop provisoire pour pouvoir s'y faire soigner. Dans toute colonie établie à l'étranger, l'hôpital est surtout une maison de santé où viennent se faire traiter contre payement, tous les nationaux qui ne sont pas établis dans le pays d'une manière définitive et confortable.

L'hôpital français de San-Francisco est installé sur un terrain de

170 mètres de profondeur, avec façade de 72 mètres sur la rue.

L'élévation principale est traitée largement et avec une certaine recherche, car il était indispensable de donner à l'hôpital un certain caractère monumental. Sur la rue, se trouve le bâtiment d'administration avec le parloir, la consultation et la pharmacie ; à droite et à gauche, deux bâtiments annexes renfermant les bains, les écuries et remise et quelques logements pour le personnel.

En arrière, se trouve la maison de santé enserrant une cour rectangulaire. Les malades sont répartis entre deux pavillons à rez-de-chaussée et à un étage parfaitement isolés des autres bâtiments. L'un des pavillons contient à chaque étage une salle de 20 lits. L'autre pavillon est divisé en chambres particulières offrant tout le confort des meilleures chambres d'hôtel. A remarquer les dispositions qui ont été prises pour éviter que les escaliers ne canalisent l'air vicié. Les cages d'escaliers forment un bâtiment à part communiquant avec les salles par des galeries vitrées. Les water-closets, les bains et les annexes sanitaires sont placés près des paliers des escaliers.

La cour de la maison de santé est fermée par un bâtiment bas comprenant les réfectoires, la cuisine et ses annexes. A droite et à gauche se trouvent encore 2 bâtiments à 2 salles superposées avec escaliers isolés. L'un de ces pavillons comprend 2 salles de 12 lits pour les invalides, l'autre 2 salles de 8 lits réservés aux malades.

En arrière s'élève le véritable hôpital composé de 4 pavillons parfaitement isolés et à simple rez-de-chaussée. Ils sont réservés aux contagieux (8 lits aux tuberculeux, 15 lits à la chirurgie, un pavillon de 16 lits et un de 6 lits). Au centre, se trouvent les logements des infirmiers.

La salle d'opérations forme un groupe spécial, placé entre le pavillon de chirurgie de 6 lits et le pavillon rattaché à la maison de santé et comprenant 2 salles de 10 lits.

Ce pavillon d'opérations, très complet et très bien conçu, comporte une grande salle pour les opérations aseptiques, une salle de pansement pour les suppurants et plusieurs pièces servant de cabinet de médecin, de vestiaires, de salles d'appareils, etc.

Tout au fond du terrain et adossés au mur mitoyen, se trouvent différents bâtiments de service, la cuisine, les chaudières, les machines et les dynamos. Une allée, ayant au minimum cinq mètres de large, fait le tour des bâtiments ; au droit des salles de malades la largeur est de 8 mètres.

L'hôpital se compose donc de trois parties bien distinctes, nette-

ment séparées les unes des autres. En avant, l'administration et les services externes ; au centre, la maison de santé ; en arrière, le véritable hôpital réservé au traitement commun des malades.

Il faut remarquer dans ce plan l'isolement parfait des pavillons et le soin que l'on a mis à obtenir une bonne ventilation générale. Les cours, qui sont très vastes, ne sont séparées que par des bâtiments à faible hauteur. Les galeries de communication ont très peu de relief. Il était très difficile de fixer l'emplacement des bâtiments, car la surface du terrain est relativement restreinte, — moins de 80 mètres carrés par lit — et il n'y a que 60 malades logés au premier étage. Il faut d'ailleurs espérer que l'on a les moyens nécessaires d'empêcher les constructions voisines de venir enserrer l'hôpital.

Les salles sont vastes, aérées par une fenêtre entre chaque lit. Les malades disposent, dans les grandes salles, d'une surface de 12 mètres carrés et d'un volume de près de 70 mètres cubes par lit. Les water-closets et les annexes sanitaires sont parfaitement isolés des salles, et les couloirs qui y conduisent sont toujours ventilés transversalement.

Il est incontestable que cet établissement fait grand honneur à la science française et aux architectes, MM. Morin-Goustiaux et Moser.

III. — Hôpitaux de l'Europe centrale.

Jusqu'au milieu de ce siècle les hôpitaux de l'Europe centrale, et particulièrement les hôpitaux allemands, ont été pour la plupart bâtis dans l'ignorance la plus complète des lois de l'hygiène. De grands bâtiments à plusieurs étages enserraient une cour souvent peu aérée. Les salles étaient mal éclairées, ne contenaient qu'un faible cube d'air et étaient réunies par de longs corridors canalisant l'air vicié. Le plus souvent, le corridor longeait l'une des façades, et les salles étaient obtenues par des murs de refend allant de l'autre façade jusqu'au corridor. Il en résultait une série de grandes pièces éclairées chacune par deux fenêtres et ouvrant toutes sur le corridor. Dans chaque pièce on mettait 10 ou 12 lits, ayant leur tête aux murs de refend. Près de la porte d'entrée on ménageait un ou deux cabinets éclairés sur le couloir, et l'un de ces cabinets contenait souvent l'appareil de water-closets, simple chaise percée avec vase mobile. Il est inutile de faire ressortir les vices d'un pareil plan. Il n'a qu'un avantage, c'est que le chauffage est relativement économique, et dans les régions du Nord on

rencontre pour cette raison beaucoup de difficultés à faire abandonner ce système de construction. Il faut ajouter que ces hôpitaux sont entretenus avec une propreté méticuleuse ; pourtant toutes les statistiques prouvent que les malades y séjournent plus longtemps et que la mortalité y est bien plus grande que dans les hôpitaux construits suivant les systèmes modernes.

Il est certain qu'on pourrait trouver en France plusieurs hôpitaux du XVIIIe siècle présentant des défauts de plan aussi graves. Mais nos grands hôpitaux construits depuis cette époque ont été conçus suivant un système bien supérieur, tandis qu'en Allemagne, le type de salle que nous venons de décrire a été adopté à Hambourg, en 1848, dans un hôpital où on n'a pas craint de réunir dix-huit cents lits!

C'est à peu près sur le même plan qu'on construisit à Berlin, en 1847, l'hôpital des diaconnesses de Béthanie ; mais le nombre des malades était de 350 au plus. Cet hôpital, qui fut longtemps considéré comme un modèle, et que l'on comparait à l'hôpital de Lariboisière, a été construit avec trois étages ; les salles, de 10 à 14 lits, sont desservies par un corridor comme à Hambourg.

Jusqu'en 1860, les hygiénistes allemands considéraient l'hôpital à couloir comme un plan-type presque invariable. Pourtant l'ouvrage du docteur Oppert, publié vers cette époque, fait ressortir, mais plutôt au point de vue théorique, les avantages des pavillons isolés tels qu'on les concevait alors en France, c'est-à-dire tels qu'on les avait construits à Lariboisière.

Mais depuis un petit nombre d'années, la construction hospitalière a fait en Allemagne des progrès considérables. On a adopté complètement les principes modernes, et on les a appliqués jusque dans les plus petits détails, avec un tel esprit de méthode, que l'étude des hôpitaux allemands présente souvent un très sérieux intérêt. C'est une faculté précieuse que de savoir tirer rapidement toutes les conséquences d'un principe, que de savoir les appliquer, malgré la routine, dans les détails d'une organisation hospitalière, et cela sans tomber dans l'outrance et dans l'exagération.

Berlin a su profiter des expériences faites par Mille à Gennevilliers, pour se créer en une dizaine d'années un système complet d'égouts et d'épuration par le sol. A Paris, nous n'avons pas encore pu exécuter complètement le programme de Mille, de Belgrand et de Durand Claye.

Peut être parviendrons-nous plus près de la perfection que nos voisins. Mais ils ont sur nous l'avantage de ne pas marchander les moyens d'exécution ; dès qu'ils ont reconnu l'exactitude d'une théorie

nouvelle, aucun sacrifice ne leur coûte pour atteindre le but fixé. Quelques-uns de nos hôpitaux sont meilleurs que les hôpitaux allemands, mais nous n'avons pas su renouveler dans un délai aussi court la plus grande partie de notre organisation hospitalière.

En 1892, l'administration de l'Assistance publique de Paris a chargé d'un voyage d'études en Allemagne, M. Belouet, un des architectes qui étudient les constructions hospitalières avec le plus de science et de passion.

Le rapport de ce voyage, publié par l'Assistance, présente un intérêt des plus particuliers et il est indispensable de le lire pour avoir une idée exacte de ce qui se fait actuellement en Allemagne.

Dans l'hôpital allemand, chaque pavillon est complètement indépendant du reste de l'établissement. Il est autonome, et n'a besoin de recevoir des services généraux que les aliments, la pharmacie et le linge. Généralement, il n'y a pas de galeries de communication, mais un simple chemin empierré et non couvert, parcouru uniquement par les gens de service.

Un élève en médecine ou en chirurgie couche dans chaque pavillon. On réserve aux convalescents une salle de jour accompagnée parfois d'une véranda et servant de réfectoire, de pièce de repos et même de salle de change. Les annexes de la salle ou petits services sont très développés, et occupent souvent une surface égale aux deux tiers de la salle principale. Généralement il n'y a qu'un petit nombre de lits dans chaque salle, quinze à vingt en moyenne ; c'est le reste d'une tradition des hôpitaux à couloir composés seulement de petites salles. Pourtant on s'est dégagé de cette tradition dans certains établissements et on a atteint une moyenne de 30 lits, voisine de celle qui est adoptée en France.

Les pavillons ont très rarement deux salles de malades superposées ; ils sont très souvent orientés de manière à présenter une face à l'ouest et l'autre à l'est. Ils sont toujours séparés les uns des autres par de larges promenades et l'on n'hésite jamais à utiliser tout le terrain disponible, quitte à augmenter les parcours entre les pavillons et les services généraux. On ne cherche pas, comme on le fait en France, à placer ces derniers services au centre des pavillons, car on se soucie moins que chez nous d'augmenter la longueur du chemin imposé aux gens de service. En effet, chaque pavillon peut se suffire à lui-même et n'a besoin que rarement de communiquer avec les services généraux ; d'autre part, on se sert d'un matériel de voitures spécialement étudié et d'un fonctionnement assez commode.

En supprimant la galerie de communication et en diminuant l'impor-

tance des services généraux pour augmenter celle des services annexes des salles, on applique d'une manière très logique le principe de la division de l'hôpital en pavillons séparés. Les chances de contagion sont diminuées et il devient relativement facile d'organiser un service d'isolement absolu.

On se rapprocherait des anciens systèmes condamnés en ne donnant pas à chaque salle toutes les annexes qui lui sont indispensables, car on organiserait ainsi un va-et-vient constant entre les pavillons et les services généraux.

Malgré les avantages de ce système des pavillons autonomes, il y a en outre dans presque tous les hôpitaux allemands un ou plusieurs services d'isolement.

Les salles de malades sont généralement ventilées par le faîtage, soit directement par un lanterneau, soit par l'intermédiaire de tuyaux d'aspiration.

Les lits sont souvent trop resserrés les uns contre les autres ; ils ne disposent chacun que de 7 à 8 mètres de surface. Le volume d'air est aussi trop faible ; il varie de 35 à 40 mètres cubes.

Pourtant, à l'hôpital civil de Friedrichshain, à Berlin, chaque malade dispose de 9 mètres carrés et de 50 mètres cubes.

Le chauffage présente souvent des dispositions intéressantes. On a réussi jusqu'à un certain point à chauffer les salles par le sol, réalisant ainsi les théories de M. Trélat.

Les sols et les murs sont disposés pour être lavés à grande eau ; mais on a fait souvent des applications malheureuses d'enduits en ciment qui sont très rugueux et retiennent les poussières, ou de sols en mosaïque qui se détruisent rapidement, comme les mosaïques de Lariboisière, d'ailleurs.

Les services généraux, y compris la cuisine, sont organisés comme des usines, et on emploie les machines toutes les fois que cela est possible.

Ainsi, la machine à fabriquer les saucisses se trouve dans beaucoup d'hôpitaux allemands ; il faut dire que c'est presque toujours sous cette forme que le médecin prescrit la viande.

L'usine centrale, représentant souvent une force importante en chevaux-vapeur, donne à tous les services l'eau, la vapeur et l'électricité. Tous les transports de charbon sont évités ; quant au gaz, on ne l'admet dans les pavillons que par mesure de précaution. Il est destiné à assurer le service si on manque de vapeur ou d'électricité. Mais on doit, en service courant, n'employer le gaz que sur un ordre formel du médecin chef de pavillon.

Une des particularités les plus remarquables des hôpitaux allemands, c'est la discipline toute militaire qui est imposée au personnel, quel que soit son grade. On obtient ainsi dans l'exploitation de l'hôpital de grandes facilités que l'on voudrait souvent rencontrer dans les hôpitaux français. Mais le sentiment de la hiérarchie conduit parfois à des conséquences qui nous paraissent, à nous, Français, quelque peu ridicules. Nous ne pourrions admettre en France qu'un chirurgien ait, sur sa blouse d'opérations, des galons ou des boutons dorés indiquant son grade, de manière à ce qu'on ne puisse en aucun cas le confondre avec ses élèves ou avec certains de ses collègues n'ayant pas les mêmes titres que lui.

Les principaux hôpitaux de Berlin étaient, autrefois, l'hôpital de la Charité (1.500 lits), bâti à peu près sur le plan de Vincennes, et l'hôpital de Béthanie (300 lits), dont nous avons déjà eu l'occasion de parler.

Actuellement, on remarque surtout l'hôpital Moabit, qui peut recevoir 1.000 malades dans ses baraquements en bois; l'hôpital civil de Friedrichshain (600 lits), achevé en 1874; l'hôpital militaire de Tempelhof (500 lits), achevé en 1878, et l'hôpital Urban (600 lits), achevé en 1890.

L'hôpital Moabit est l'un des types les plus connus d'hôpitaux baraqués. Il se compose de 30 pavillons de 30 lits (10 pavillons de chirurgie et 20 de médecine) ; il y a, en plus, un pavillon de 20 lits réservé à la diphtérie.

Les salles sont petites et encombrées, chaque malade ne dispose que de 6 mètres carrés de surface et que de 35 mètres cubes de volume d'air.

Les murs sont à double paroi; à l'extérieur, une cloison de briques de 11 centimètres d'épaisseur; à l'intérieur, une cloison en sapin posée avec couvre-joints. Le sol est en grès cérame; les services annexes sont très imparfaits.

On a récemment construit quelques bâtiments annexes établis dans de meilleures conditions.

Le service des morts, avec ses laboratoires et ses amphithéâtres, est bien installé et ne présente pas de dispositions particulières.

Hôpital de Friedrischshain. — La figure 87 donne le plan de l'hôpital civil; il se compose de 6 pavillons J pour les services de médecine et de 4 pavillons H pour les blessés, accompagnés de la salle d'opérations M. Sur la droite du plan se trouvent deux pavillons d'isolement K.

Les services généraux occupent la ligne d'axe de l'hôpital. On trouve en A le bâtiment d'administration, où sont installés les bureaux et les

logements des principaux employés. Le bâtiment B contient la buanderie, la cuisine, la lingerie et les chambres des gens de service; en N, se trouve la chapelle; en E, un service de bains et d'hydrothérapie très complet. Il faut encore signaler le dépôt mortuaire F et les bâtiments D réservés au logement des employés.

Cette disposition du plan donne des pavillons largement aérés, suffisamment séparés, et laisse néanmoins des communications faciles entre les salles de malades et les services généraux. On a renoncé à l'idée de réunir les pavillons par une galerie couverte, et on a simple-

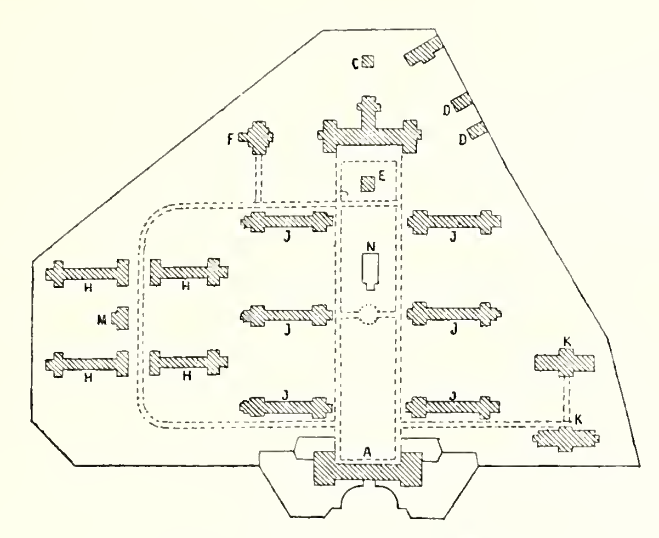


Fig. 87. — Hôpital Friedrichshain.

ment établi une route empierrée de 3m,30 de large, par laquelle se fait le service. On doit approuver ce système quand les parcours sont réduits et surtout quand les pavillons ont une certaine autonomie suivant le principe que nous venons d'exposer.

Les pavillons de chirurgie ne contiennent qu'une salle de malades construite en un rez-de-chaussée surélevé. Mais les pavillons de médecine sont formés de deux salles superposées. Cette disposition critiquable réduit à 13.000 mètres carrés la surface construite, soit 22 mètres par lit. La surface totale du terrain est de 102.800 mètres carrés, soit 171 mètres par lit.

La dépense de construction (ameublement non compris) s'est élevée à 5.400.000 francs, soit 9.000 francs par lit.

Toutes les eaux vannes, pluviales ou ménagères de l'établissement rejoignent les égouts de la ville par une canalisation en grès. L'eau

pure est emmagasinée dans des réservoirs placés dans les combles de chaque pavillon : c'est une mauvaise disposition, car l'eau s'échauffe et s'altère dans ces réservoirs. On a compté sur une consommation de

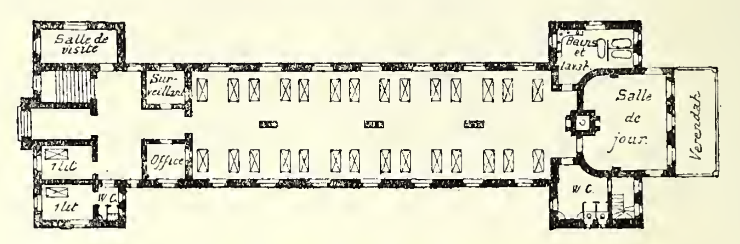


Fig. 88. — Plan d'un pavillon.

270 litres par malade et par jour. La provision d'eau est de 150 mètres cubes répartis en 16 réservoirs.

Les figures 88 et 89 donnent le plan et la coupe d'un des pavillons de chirurgie de l'hôpital civil. La salle contenant 28 lits est comprise

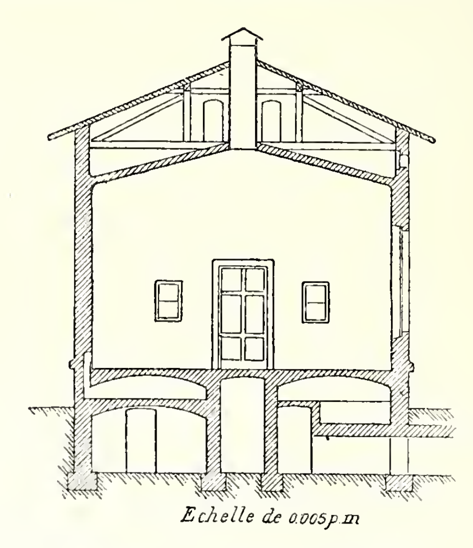


Fig. 89. — Coupe d'un pavillon.

entre 2 pavillons à deux étages contenant tous les services accessoires nécessaires pour assurer l'indépendance des pavillons. Mais l'emplacement donné à ces étages annexes empêche l'action de l'air sur les deux pignons de la salle et supprime en même temps toute ventilation longitudinale. Cette ventilation aurait été pourtant bien utile pour amener l'air vicié dans les tuyaux d'évacuation. Le plafond de la salle est formé par deux plans se coupant sous un angle très ouvert et rac-

cordés par des arrondis aux murs verticaux; des ventilateurs permettent l'évacuation de l'air vicié par le faîtage. Malgré cela la ventilation laisse à désirer et il reste, au-dessus de la salle, un grenier, véritable nid à poussière.

Le chauffage se fait au moyen de calorifères placés en sous-sol et envoyant de l'air chaud à la tête de chaque lit. On a voulu chauffer le sol de la salle en laissant circuler l'air chaud sortant des calorifères sous des voûtes qui supportent le plancher. Cette disposition est bonne et il y aurait grand intérêt à faire vivre les malades dans des pièces ventilées avec de l'air frais, et chauffées uniquement par le rayonnement des murs. Mais il faudrait se ménager les moyens de nettoyer complètement la chambre de chauffe placée sous les parois. Dans plusieurs pavillons le chauffage se fait à l'eau chaude et non pas à l'air chaud. Il y a alors deux systèmes de chauffage tout à fait distincts, et il ne subsiste plus aucune communication entre la salle et la chambre de chauffe.

En étudiant le plan de la salle on reconnaît un autre défaut sérieux : les water-closets et les bains ouvrent directement dans la salle et on n'a pas pris de dispositions suffisantes pour empêcher l'air vicié de pénétrer jusqu'aux malades. Il faut aussi critiquer le water-closet placé à l'entrée, près des chambres d'isolement, et qui ouvre directement dans la petite pièce qui conduit à l'une de ces chambres. Il est certain que ce sont là des critiques de détails, mais dans un hôpital ces détails ont une très grande importance, puisqu'ils influent directement sur la salubrité.

Dans les pavillons de l'hôpital militaire de Tempelhof (Voir fig. 90),

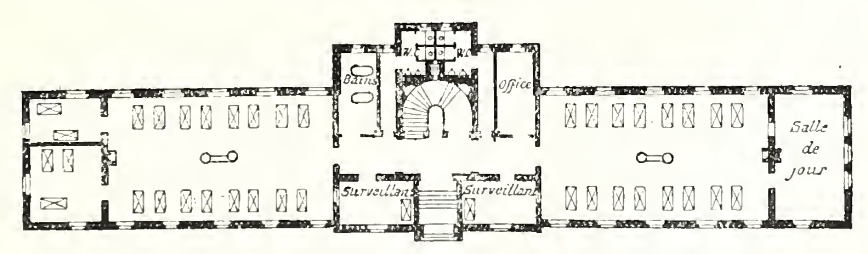


Fig. 90. — Pavillon de l'hôpital de Tempelhof.

tous les services accessoires sont accumulés au centre des pavillons doubles et s'ouvrent sur un long corridor où l'air vicié s'emmagasine pour pénétrer dans les salles de malades. Les chambres d'isolement et la chambre de jour placées aux extrémités des pavillons empêchent encore la ventilation longitudinale. Ces pavillons, comme ceux des

services de médecine de l'hôpital civil de Friedrichshain, sont à deux étages et ont des plafonds en voûte très surbaissée, tout à fait insuffisants pour avoir une bonne ventilation.

Dans les pavillons de chirurgie de l'hôpital civil la surface de la salle est de 9 mètres carrés par malade ; ce chiffre se réduit à 8^m,40 à l'hôpital militaire. Le volume d'air par lit est de 50 mètres cubes à Freidrichshain et de 35 mètres seulement à Tempelhof.

Le plan général de Tempelhof est donné planche XXI. Pour utiliser le terrain on a placé des pavillons dans des orientations différentes, ce qui n'est pas à recommander en principe.

L'hôpital se compose de 4 pavillons A comprenant chacun 67 lits répartis entre un rez-de-chaussée et un étage. Le pavillon ne comprend que des petites salles : 7 salles de 6 lits, 5 salles de 3 lits et 4 chambres de 2 lits.

Les 2 pavillons B ont aussi deux étages ; ils comprennent 4 salles de 16 lits, et 4 chambres de 2 ou de 3 lits ; la figure 90 s'applique particulièrement à ces pavillons. Enfin, au fond du terrain se trouvent 3 autres pavillons de contagieux bâtis à peu près sur le même plan et contenant chacun 37 lits en un seul étage. Les magasins sont en D, le directeur et le service médical en E ; H représente la cuisine et la buanderie, G l'administration.

Les Allemands eux-mêmes ont attaqué très vivement ces deux hôpitaux ; le docteur Koch prétendait au congrès de Lucerne qu'il n'y avait plus qu'à les démolir.

L'opinion est sévère et certainement exagérée. Les cubes d'air sont faibles. Les bâtiments ont le plus souvent deux étages et la ventilation n'est pas parfaite ; il y a aussi quelques fautes de distribution ; mais néanmoins ces deux hôpitaux sont supérieurs à la moyenne et malheureusement on retrouve leurs défauts dans des établissements plus récents.

L'hôpital municipal d'Urban a été inauguré en juin 1890 ; il a le grave défaut d'avoir été construit sur un terrain beaucoup trop petit ; 30 hectares et demi pour 600 malades donnent à peine 50 mètres carrés de terrain par malade, et il serait nécessaire d'avoir au moins 100 mètres carrés par lit.

L'hôpital a été construit pour 300 lits d'hommes, 225 lits de femmes et 75 lits d'enfants.

Les pavillons ont 2 salles superposées de 32 lits chacune ; ils sont construits sur sous-sol et couverts en holzcement. On s'efforce actuellement d'introduire en France ce système de couverture qui peut convenir même pour des bâtiments destinés à avoir une longue durée.

Sur un voligeage presque horizontal, on étale des bandes d'une matière spéciale analogue à un linoleum goudronné. Les feuilles sont réunies par un mastic; puis on les protège par une couche de 10 centimètres de gravier et de terre végétale; l'herbe se met bientôt à pousser sur ce toit et on a une couverture très économique, ayant, paraît-il, la même durée qu'un toit en zinc et protégeant très bien contre les excès de température.

On trouvera, planche XXI, les dessins de l'hôpital Urban, dessins que nous avons empruntés à l'ouvrage de M. Belouet. On voit que le plan général manque d'aération et il était impossible de faire autrement sur un terrain aussi restreint.

Les 10 pavillons de l'hôpital sont alignés en 2 colonnes, à peu près comme les pavillons de Lariboisière ou de l'Hôtel-Dieu. Mais la cour centrale a très peu de largeur. Du côté de l'entrée se trouve en façade le bâtiment d'administration. Entre les derniers pavillons se trouve le bâtiment des chaudières, autour duquel rayonnent les bâtiment des bains, du service des morts, de la cuisine et de la buanderie.

Dans l'axe de la cour se trouvent la salle d'opérations et un pavillon d'isolement spécial pour la diphtérie.

Les deux premiers pavillons à droite et à gauche de l'administration sont réservés aux malades payants ou isolés; ils renferment chacun 45 lits par salles de 8 au maximum. En arrière se trouvent 4 pavillons de chirurgie de 60 à 70 lits chacun. On rencontre ensuite 2 pavillons semblables réservés à la médecine, puis 2 pavillons d'isolement d'un type spécial, comprenant chacun quatre divisions indépendantes.

Le pavillon-type comporte à chaque étage une salle de 32 lits. La hauteur sous plafond est de 5 mètres au rez-de-chaussée et de 5m,50 au premier étage. Les water-closets et les lavabos ouvrent directement sur la salle, reproduisant un défaut grave que nous avons déjà signalé. Dans leur voisinage se trouve la salle de jour. C'est à l'autre extrémité du pavillon que l'on rencontre l'office et la chambre du médecin assistant; la salle de jour et les water-closets ne sont donc pas surveillés, ce qui est un défaut grave. Quelques salles d'isolement se trouvent auprès de l'office. A chaque extrémité de la salle on rencontre un escalier destiné à assurer une sortie facile en cas d'incendie. Un grand ascenseur pouvant recevoir un lit de malade se trouve près de l'entrée. Une partie du personnel loge dans des combles au-dessus des annexes. Les sols sont en mosaïque, les murs enduits en mortier de chaux et peints à l'huile. Dans certaines annexes il y a sur les murs des revêtements en carreaux de grès. Le volume d'air est assez restreint : 41 mètres cubes

par lit. La surface de la salle est de 9 mètres carrés par malade.

Une usine centrale assure le chauffage et la ventilation de tous les bâtiments; chaque salle est chauffée par une série de tuyaux de vapeur à basse pression occupant le bas des murs jusqu'à une hauteur de $1^m,50$. Il en résulte que les fenêtres s'arrêtent à cette hauteur et qu'il est impossible de voir de l'intérieur de la salle ce qui se passe à l'extérieur. Les plafonds sont presque plats au premier étage, l'évacuation de l'air vicié se fait par un lanterneau. Il y a en outre dans toutes les salles des orifices d'évacuation placés près du plafond et communiquant avec quatre grandes cheminées placées aux angles de la salle. L'aspiration est obtenue en chauffant la base de ces cheminées par des calorifères à vapeur. L'air frais pris au milieu du jardin est amené sous chaque pavillon par une canalisation spéciale; il se réchauffe sur des tuyaux de vapeur. On le filtre pour le débarrasser des poussières entraînées et pour lui donner une humidité suffisante. L'air pénètre naturellement dans les salles où l'aspiration du lanterneau et des cheminées produit toujours un vide relatif. C'est au fond le système de ventilation par aspiration, système essayé depuis bien longtemps à Lariboisière. A l'hôpital Urban on donne 100^{m3} d'air frais par malade et par lit.

Tout l'hôpital est éclairé à la lumière électrique au moyen de 1.200 lampes à incandescence et de 28 lampes à arc.

Les pavillons doubles d'isolement, dont on trouvera le croquis planche XXI, méritent une description spéciale. L'espace manquant complètement, on a été forcé de réunir dans un seul bâtiment quatre services d'isolement destinés à la diphtérie, la rougeole, la coqueluche et la scarlatine.

Mais, du moins, chaque service a son entrée distincte : vestibule ouvrant de plain-pied sur un perron ou bien escalier spécial aboutissant au premier étage; un mur de refend, construit suivant le petit axe, sépare complètement les deux services qui occupent le même étage. Au rez-de-chaussée, il y a une chambre de quatre lits et une salle de huit lits. Au premier étage, on trouve en plus deux chambres d'isolement placées au-dessus du vestibule d'entrée du rez-de-chaussée. Au deuxième étage se trouvent les logements de l'interne, du personnel, et quelques chambres pour agités.

Il est certain qu'il aurait mieux valu construire quatre pavillons séparés, exposés librement à l'air sur chacune de leurs faces. Mais le manque d'espace rendait cette solution impossible, et l'architecte a fort habilement juxtaposé ses services, de manière à réduire au minimum les inconvénients qu'il était impossible d'éviter.

D'après le Gesündheits-Ingénieur de 1892, les frais de construction et d'ameublement ont atteint 2.950.000 marks, soit par lit 4.910 marks (6.140 francs).

Tous les pavillons communiquent entre eux par une galerie souterraine. Cette galerie facilite le service, mais elle a surtout pour but de recevoir les canalisations d'eau, d'électricité et de vapeur.

Il est à remarquer que l'usage de ces galeries souterraines tend de plus en plus à se répandre, car les galeries fermées construites au niveau du sol nuisent à l'aération des pavillons en empêchant le libre parcours des vents. A Lariboisière, à Tenon, ces galeries souterraines ont été établies dès l'origine, mais on les avait réservées uniquement aux transports de service (linge, aliments, pharmacie). Les malades et le personnel médical circulaient par la galerie du rez-de-chaussée. Aujourd'hui, au contraire, on est conduit à employer uniquement ces galeries souterraines. Ainsi, au concours de l'hôpital Boucicaut, ce type de galerie avait été proposé par plusieurs concurrents, et entre autres par les auteurs du projet classé premier. Récemment encore on a adopté ce système au grand hospice de la Tronche, près de Grenoble.

A l'hôpital d'Urban, les galeries souterraines s'imposaient d'autant plus que des préaux couverts relient tous les pavillons du côté du mur de clôture. Ces préaux sont des obstacles très sérieux pour la ventilation. Ils ne servent pas de galeries de communication ; ils sont au contraire exclusivement réservés aux promenades des malades de chaque pavillon.

Si on veut une appréciation d'ensemble sur l'hôpital d'Urban, on doit reconnaître que son plus grand défaut est d'avoir été construit sur un terrain trop restreint. Il aurait fallu pouvoir remplacer la plupart des pavillons à deux étages de malades par un nombre double de pavillons à simple rez-de-chaussée surélevé. Il y a aussi quelques petites critiques à faire au plan des salles. Mais on a su assurer l'isolement et l'indépendance de chacun des pavillons ; le personnel est logé dans chaque pavillon. Dans les petits services, les appareils spéciaux sont bien conçus. Enfin il y a des avantages énormes à avoir une usine centrale envoyant à chaque pavillon la vapeur, l'eau et la lumière. Le charbon n'est brûlé que sous les chaudières de l'usine. On évite tous les transports de combustibles destinés soit à chauffer les pavillons, soit à alimenter les fourneaux d'office. On fait ainsi une économie certaine sur le charbon ; on facilite le service, on évite tous les abus et toutes les causes de malpropreté provenant de la manutention du combustible.

Le fourneau d'office est remplacé par un appareil chauffé à la vapeur.

Dans le bas se trouve une étuve entourée de tuyaux de vapeur. Au-dessus, un bain-marie chauffé par un serpentin. On peut, soit placer les vases à chauffer dans le bain-marie, soit les exposer au-dessus de ce bain-marie, au rayonnement des tuyaux de vapeur.

Avec cet appareil, on peut disposer de quantité d'eau chaude importante, réchauffer les aliments, et même préparer des tisanes qui entrent d'ailleurs rarement dans les prescriptions des médecins allemands.

La salle de bains, abondamment pourvue d'eau chaude, est disposée de manière à permettre une hydrothérapie assez complète. On est donc très rarement forcé d'envoyer les malades au pavillon des bains.

Dans toutes les parties de l'hôpital on emploie très volontiers les appareils mécaniques, ce qui permet d'économiser les dépenses de personnel. Cela est surtout vrai à la cuisine et à la buanderie qui absorbent une grande quantité de force et de vapeur.

En y ajoutant le chauffage et le service de l'éclairage électrique, on voit que cet hôpital est à un certain point de vue une véritable usine. Mais cette usine est assez bien organisée pour rendre de grands services, et pour aider puissamment à soigner 600 malades sur un terrain beaucoup trop restreint.

Hôpital de Hambourg. — C'est le plus important de l'Allemagne et même le plus important de l'Europe, disent les Allemands.

Toujours est-il qu'il peut abriter le chiffre formidable de 1.500 malades !

Tout le monde est aujourd'hui d'accord pour dire qu'un bon hôpital ne doit comprendre que 250 à 300 lits ; le maximum est de 500 et encore ce chiffre n'est-il admis que par quelques-uns.

Pour 1.500 malades, la ville de Hambourg aurait dû faire au moins 4 hôpitaux. En ne créant qu'un seul établissement, elle a imposé à ses médecins et à ses administrateurs une responsabilité qui serait bien lourde si une maladie épidémique se transmettait de pavillons à pavillons.

Il est d'ailleurs à remarquer que l'hôpital de Hambourg contient un certain nombre de pavillons réservés aux épidémies. On a donc placé côte à côte un hôpital général et un hôpital d'isolement. C'est augmenter à plaisir les dangers de contagion.

L'ancien hôpital de Hambourg contenait 1.800 lits. Ce chiffre paraissait moins excessif en 1848 que le chiffre de 1.500 le paraît aujourd'hui.

Mais s'il y a eu erreur dans la conception, il faut reconnaître que toutes les précautions ont été prises pour atténuer les inconvénients de cette agglomération de malades.

Le terrain est grand : 18 hectares 36 ; cela correspond à 122 mètres carrés par malade. Les pavillons n'ont, en principe, qu'un rez-de-chaussée surélevé, ils sont séparés par des cours de 20 mètres de large, et leur hauteur au-dessus du sol est inférieure à 6 mètres. L'aération générale est donc satisfaisante et tous les murs peuvent être assainis par les courants aériens.

Il n'y a pas de galerie de communication couverte, réunissant tous les pavillons. Comme dans beaucoup d'établissements allemands, le service se fait sur de simples routes empierrées, où l'on fait circuler les vivres et les médicaments dans des voitures généralement bien conçues. Les opérés eux-mêmes sont ramenés de la salle d'opérations dans des voitures spéciales à capotes fermées, abritant complètement des intempéries. Un système ingénieux permet de soulever le malade avec son lit, si bien que ce transport peut être effectué sans danger dans presque toutes les circonstances.

Les annexes des salles de malades sont peut-être un peu moins complètes que dans d'autres hôpitaux allemands. Néanmoins le pavillon a encore une autonomie suffisante pour qu'on puisse le considérer comme un petit hôpital indépendant, n'ayant avec les services généraux que de rares communications, qui n'intéressent d'ailleurs pas trop directement la salle de malades.

Grande surface de terrain disponible, écartement des pavillons, suppression des étages, suppression des galeries couvertes de communication, autonomie relative des pavillons, voici les cinq raisons qui permettent d'excuser la réunion éventuelle de 1.500 malades en un seul hôpital, ou qui au moins atténuent les inconvénients de cette agglomération.

Voici (planche XXII, à la fin du volume) le plan d'ensemble de cet hôpital. Il a été décrit d'une manière extrêmement complète, par M. Belouet, dans l'ouvrage dont nous avons parlé plus haut. Une notice intéressante a été publiée par le docteur Denecke, sous-directeur de l'établissement.

Du côté de la porte d'entrée principale se trouve le bâtiment d'administration, comprenant les bureaux, la pharmacie et les différents services accessoires.

En arrière de ce bâtiment on voit près de 60 pavillons de malades d'importance diverse, présentant tous un pignon du côté de l'entrée. Tous ces pavillons parallèles entre eux sont alignés un peu comme des soldats à l'exercice et répartis entre sept lignes placées les unes derrière les autres. Les grandes façades sont orientées, l'une au nord-est, l'autre au sud-ouest.

Les deux premières lignes sont réservées à la chirurgie, les trois suivantes à la médecine, les deux dernières au service des épidémies. Dans chaque groupe on trouve des pavillons de 33 lits, de 15 lits et de 6 lits; il est donc facile au médecin de séparer ses malades et de prescrire toutes les dispositions d'isolement qu'il juge nécessaires.

Il faut remarquer que dans chaque groupe les pavillons de deux lignes voisines ne sont pas placés les uns derrière les autres. Les pavillons de la deuxième ligne se trouvent au contraire vis-à-vis des intervalles laissés dans la ligne précédente, et cette disposition en chevauchement favorise beaucoup l'aération générale.

Toutes les lignes de pavillons sont recoupées perpendiculairement par une allée centrale, laissant à droite le quartier des hommes, et à gauche celui des femmes. Sur cette allée, on rencontre (derrière le bâtiment d'administration) d'abord le pavillon d'opérations, puis ensuite le bâtiment des bains, placé à peu près au centre des services médicaux.

En dehors des pavillons de malades se trouvent les autres services généraux. Sur la gauche et dans le prolongement de l'allée qui sépare la médecine de la chirurgie, on voit les magasins, les ateliers, la cuisine, la buanderie, l'usine électrique groupés autour des machines et des chaudières à vapeur.

Sur la droite, entre la médecine et le service des épidémies, se trouvent la désinfection, le dépôt mortuaire avec la chapelle et un laboratoire d'anatomie très important; dans le voisinage il y a encore un pavillon d'agités.

Le directeur et plusieurs inspecteurs sont logés, assez luxueusement d'ailleurs, dans de petites maisons placées près de la limite du terrain. Les autres employés habitent à une certaine distance de l'hôpital, quand ils ne sont pas de service de nuit.

Les pavillons 10, 11, 20 et 23, placés au centre du plan, sur la limite des divisions de médecine et de chirurgie, sont réservés aux malades payants. Ils sont divisés en chambres de 1 ou de 2 lits et sont traités d'une manière plus confortable.

Tout l'établissement est éclairé par la lumière électrique, les machines sont installées près de la cuisine et de la buanderie. Mais les chaudières de l'usine centrale ne chauffent pas tout l'établissement, puisque chaque pavillon a son chauffage à vapeur indépendant. On a fait ainsi l'économie d'une canalisation importante, mais il y a bien des inconvénients à mettre une chaudière par pavillon de 33 malades. Ces appareils sont chers relativement à leur puissance, et tous ces foyers couvrent parfois l'hôpital d'un véritable nuage de fumée ; il y aurait

certainement avantage à adopter au moins une solution mixte.

Le pavillon de 33 lits (Voir planche XIII, figure 1) est à simple rez-de-chaussée sur sous-sol réservé au chauffage; la couverture est en holzcement comme à l'hôpital d'Urban. La salle principale a 30 lits, mais les malades sont trop rapprochés les uns des autres, ils ne disposent que d'une surface de 7^{m^2},30 et que d'un volume d'air de 36 mètres cubes et demi.

Beaucoup de lits sont placés devant les fenêtres; les malades sont exposés à des courants d'air et il est impossible d'ouvrir les fenêtres pour ventiler la salle.

A l'une des extrémités du pavillon se trouvent quatre chambres pouvant servir soit aux malades à séparer, soit aux surveillants. Un couloir d'isolement sépare ces pièces de la grande salle; c'est une disposition que l'on rencontre rarement mais qui pourtant rend de grands services, car les chambres sont ainsi réellement isolées et il n'y a à craindre ni bruits ni odeurs. Un escalier spécial aboutit au couloir, si bien que l'on peut séparer d'une manière efficace le bâtiment en deux parties indépendantes.

Mais il aurait été bon de ménager un water-closet dans cette partie du pavillon.

Les médecins et les chirurgiens font volontiers des examens et des petites opérations dans la grande salle. Aussi le mobilier de ces salles contient-il une table d'examen et des armoires à instruments.

Dans certains services de chirurgie on ne craint pas de faire des opérations d'une certaine importance dans la salle des lavabos, qui se trouve près de l'office, à l'extrémité sud du pavillon. Il semble qu'on pourrait disposer pour ce service d'une des chambres d'isolement.

La salle de bains comprend un lavabo en marbre à 2 cuvettes, une baignoire mobile et une grande baignoire fixe munie de tous les appareils nécessaires pour faire de l'hydrothérapie complète. C'est, comme nous l'avons dit, le système employé généralement en Allemagne. Presque toutes les prescriptions peuvent être suivies dans le pavillon même et il en résulte que le service central des bains n'a qu'une importance assez restreinte.

L'office est placé dans le voisinage de la salle de bain; suivant le système que nous avons exposé pour l'hôpital d'Urban, il ne contient pas de fourneau à charbon, mais l'étuve et le bain-marie sont chauffés par circulation d'eau chaude et non plus par circulation de vapeur. Pour compléter le matériel de l'office il suffit d'ajouter à cet appareil un large bassin de lavage avec robinets d'eau chaude et d'eau froide.

La salle de jour occupe le pignon sud du pavillon ; elle communique avec la salle par une large porte à coulisse. Sa largeur est celle de la salle, soit $8^m,75$; sa longueur est de 5 mètres.

Nous retrouvons dans la disposition des water-closets un défaut que nous avons déjà signalé dans presque tous les hôpitaux précédents. Les water-closets ouvrent directement sur la salle de malades, sans l'intermédiaire d'un couloir ventilé transversalement. Cette disposition est vicieuse et on ne saurait trop la blâmer.

Sous les chambres d'isolement de chaque pavillon se trouve un sous-sol contenant la chaudière à eau chaude, un magasin, un dépôt de charbon et, suivant l'usage allemand, la cave qui sert de chambre au chauffeur. Sous toute la longueur de la salle s'étendent des caniveaux de 70 centimètres de haut sur 70 centimètres de large. Le sol de la salle est une mosaïque posée immédiatement au-dessus de ces caniveaux. C'est par ces voûtes qu'on a essayé de fournir aux pavillons la chaleur nécessaire en élevant jusqu'à 20° la température du sol. C'est un souvenir assez heureux d'ailleurs de l'hypocaustum des Romains. Dans chaque caniveau passe un tuyau de vapeur d'eau, et la température du sol atteint bientôt le degré fixé (Voir planche XXIII, fig. 2 et 3). Des trappes ouvrant sur la cave permettent de visiter et de réparer la tuyauterie.

La chaudière alimente de plus 2 poêles à vapeur placés dans l'axe de la salle et servant en même temps à la ventilation. Des prises d'air sont installées à droite et à gauche, à 2 ou 3 mètres au-dessus du sol. La chaleur produite par la vapeur à la base des poêles détermine un appel d'air frais, et le renouvellement de l'air est ainsi obtenu très simplement. Ces calorifères fonctionnent seuls au printemps et à l'automne, car le chauffage du plancher élèverait trop la température de la salle.

Quelle que soit la saison, la chaudière alimente toujours un troisième service distinct des calorifères et des caniveaux chauffant le sol. Il faut en effet, d'une manière constante, de l'eau chaude pour l'office et la salle de bain. Remarquons, en passant, qu'en été le fonctionnement de la chaudière ne doit pas être bien économique, puisqu'on lui demande seulement de chauffer quelques centaines de litres d'eau par jour.

Pendant la belle saison les poêles ventilateurs ne fonctionnent plus, et on se contente de la ventilation naturelle. Dans l'axe de chaque salle se trouve un lanterneau, mais on lui reproche de ne pas aspirer d'une manière suffisante et de laisser de temps en temps rentrer dans la salle des courants d'air froid. Au-dessus de chaque fenêtre on a disposé des per-

siennes en verre à lames mobiles ; on est assez satisfait de leur fonctionnement.

Si nous voulons donner maintenant une appréciation du système de chauffage par le sol, nous devrons d'abord reconnaître que ce procédé est cher de construction et cher d'exploitation. Mais si la solution est imparfaite, il serait à désirer que l'on pût trouver un meilleur procédé aboutissant au même résultat.

Dans la plupart des systèmes de chauffage on est forcé de fournir à la salle, de l'air à une température très élevée ; mais cet air surchauffé et desséché est mauvais à respirer pour les malades. A l'hôpital de Hambourg, l'air introduit pour remplacer l'air vicié, est à une température relativement basse. C'est en chauffant le sol que l'on compense la très importante quantité de calories qui a été perdue par le rayonnement des parois.

Les pavillons de 6 lits et de 15 lits dont nous donnons les plans fig. 4 et 5 (planche XXIII) sont bâtis suivant le même système que les pavillons de 33 lits. On y retrouve les mêmes défauts et les mêmes qualités. Pourtant, dans les pavillons de 6 lits les water-closets sont séparés de la salle par un corridor à ventilation transversale. Les détails d'installation sont soignés ; pourtant le sol est encore en mosaïque, et nous avons signalé les inconvénients de ce système.

Les services spéciaux (salle d'opérations, autopsie, pavillon des fous) et les services généraux (administration, cuisine, buanderie, bains) sont largement traités, comme il convient pour un hôpital de cette importance. Les installations de détail sont généralement bien exécutées, mais comme nous l'avons déjà fait remarquer, on a donné une importance très grande à tout ce qui est mécanique, à tout ce qui se rapporte à l'art de l'ingénieur.

Hôpital d'Anvers. — L'hôpital d'Anvers, construit par MM. Belmeyer et Van Kiel, présente des dispositions très originales. Les pavillons de malades sont formés de tours de 18^{m},60 de diamètre intérieur, comprenant chacune deux salles de 20 lits.

Nous avons déjà eu l'occasion de parler des salles rondes ; ce mode de construction a été adopté, à la suite de longues discussions, dans un certain nombre d'hôpitaux d'Amérique et d'Angleterre. Le principal inconvénient des salles rondes est de laisser peu de place pour les lits. On sait que la circonférence d'un cercle est proportionnelle à son diamètre, tandis que sa surface croît proportionnellement au carré de ce même diamètre. Il en résulte que pour une salle de 20 malades, par exemple, on est forcé d'avoir une plus grande surface bâtie que dans

un pavillon rectangulaire, si on veut conserver le même écartement entre les lits.

A l'hôpital d'Anvers on a environ $1^m,40$ d'écartement entre les lits pour une surface de près de 13 mètres carrés par lit. La hauteur de la salle est de $5^m,15$, ce qui correspond à un cube d'air de 70 mètres par malade. Un pavillon rectangulaire donnant par malade le même volume d'air et la même surface de plancher aurait comporté des lits beaucoup plus espacés les uns des autres.

Le plan général (Fig. 91) donne des pavillons bien séparés les uns des autres et restant néanmoins à une distance assez rapprochée des services généraux. Dans un plan où l'on adopterait les salles rondes, il y aurait peut-être lieu de reporter ces salles sur des arcs de cercle ayant pour centre les services généraux (cuisine et pharmacie). Dans ce cas, les galeries de communication seraient construites suivant les rayons, et les parcours de service seraient réduits au minimum. Il est peut-être possible de dessiner un plan sur ce principe, tout en conservant un bon aspect aux constructions.

A Anvers, les galeries de communication forment un octogone allongé, à l'extérieur duquel se trouvent les salles de malades. Le bâtiment d'administration forme façade du côté de l'entrée principale. Derrière lui, et sur l'axe de la grande cour, on rencontre successivement la chapelle, les services généraux (cuisine, pharmacie et au-dessus logement pour les serviteurs), et en troisième lieu, un bâtiment à deux étages contenant les chambres et les réfectoires du personnel hospitalier.

Sur le petit côté de l'octogone, opposé à l'administration, se trouvent les bains destinés à la fois aux malades de l'hôpital et aux malades externes. En arrière, le long du mur de clôture, se trouve la buanderie.

Signalons encore, à droite et à gauche de l'administration, deux pavillons sur plan carré contenant les salles d'opérations et des chambres à un ou deux lits.

On s'est préoccupé de donner des lieux de réunion aux malades en voie de guérison, mais ne pouvant encore quitter l'hôpital. Deux grandes salles servant de réfectoires et de chauffoirs ont été construites entre la galerie de communication et le pavillon des services généraux. De plus, les convalescents ont le droit de se promener dans toutes les galeries.

La salle de jour est donc commune à tout l'hôpital, et les convalescents ne sont plus retenus, comme en Allemagne, dans une des salles de leur pavillon ou dans un préau spécialement affecté à ce pavillon.

Le système allemand est évidemment meilleur, car il permet seul

Fig. 91. — Plan général de l'hôpital d'Anvers.

d'obtenir une séparation réelle entre les divers pavillons. On peut dire que le système allemand se rapproche du système cellulaire, mais il

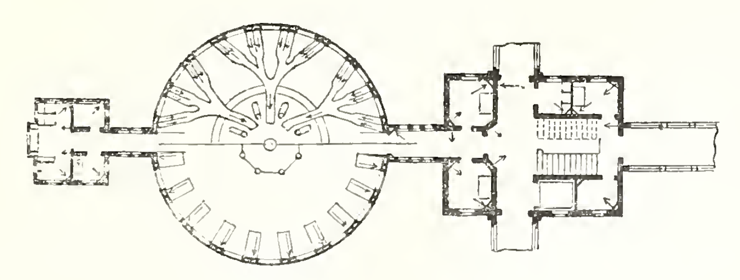


Fig. 92. — Plan de l'étage.

ne faut pas hésiter à l'adopter, car c'est le seul moyen de supprimer de nombreuses chances de contagion.

Les figures 92, 93, 94 et 95 donnent la coupe et les plans d'un pavillon de malades et de ses annexes.

Le long de la galerie de communication est un pavillon sur plan carré contenant l'escalier, l'ascenseur, le cabinet du médecin et des chambres d'isolement. Ce pavillon communique avec les deux

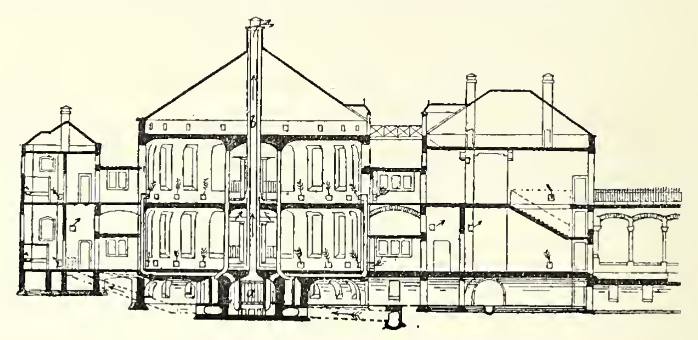


Fig. 93. — Coupe d'un pavillon.

salles rondes par des passerelles vitrées. Cette disposition a l'avantage de séparer les deux salles superposées beaucoup mieux que le système ordinaire qui comporte une vaste cage d'escalier communiquant directement avec les salles de malades.

A gauche du pavillon circulaire se trouve une seconde annexe conte-

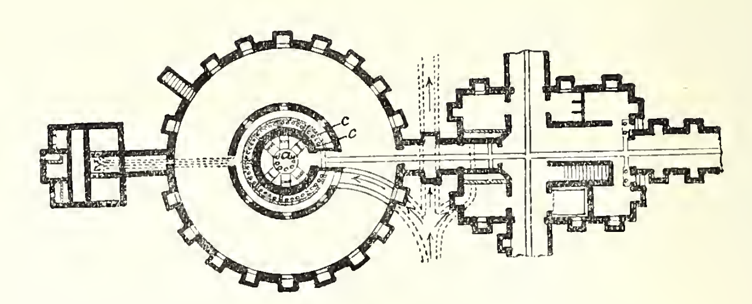


Fig. 94. — Plan du sous-sol.

nant les petits services, water-closets, lavabos, bains, laverie. Un petit couloir bien aéré sépare ce pavillon de la salle.

Dans les salles de malades, la ventilation est obtenue en chauffant l'air par des poêles à vapeur. L'air pur, pris au-dessus du sol, arrive dans chaque pavillon par une canalisation souterraine. Il se chauffe sur des calorifères disposés en cercle et arrive *à la partie haute* des salles. Des prises d'air vicié sont disposées *au niveau du sol* au-dessous de la tête de chaque lit. De plus, quelques prises se trouvent dans la

partie centrale. L'air vicié est surchauffé par un poêle à vapeur placé dans l'axe de la tour et s'échappe par un lanterneau dominant le pavillon.

Ce mode de ventilation ne donne presque pas de courant d'air dans la salle, il facilite le chauffage puisqu'il prend l'air à évacuer au niveau

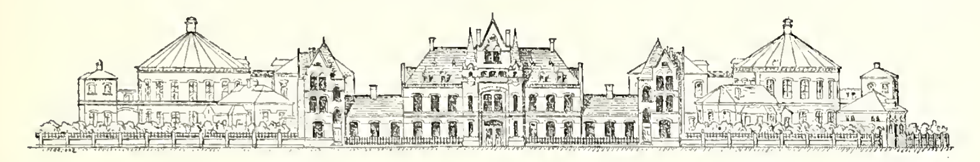


Fig. 95. — — Hôpital d'Anvers.

du plancher. Mais au point de vue sanitaire, ce système de ventilation doit être vivement critiqué, car on sait que l'air vicié, au moment où il sort des poumons, commence par s'élever puisqu'il est plus chaud que l'air ambiant. Il y a donc intérêt à recueillir *la plus grande partie* de l'air vicié dans la partie haute de la salle, puisqu'on peut l'évacuer avant qu'il ne soit intimement mélangé avec l'air ambiant. Une bonne ventilation avec évacuation à la partie supérieure de la salle fait partir l'air le plus vicié. On peut donc, tout en conservant le même degré de pureté chimique et bactériologique, laisser pénétrer moins d'air neuf dans une salle ventilée par le haut que dans une salle avec orifices d'évacuation placés près du plancher.

IV. — Notes sur quelques autres hôpitaux européens

Presque tous les pays d'Europe s'occupent d'améliorer leurs constructions hospitalières, en adoptant le système des pavillons isolés construits suivant les principes modernes. Presque partout on renonce aux anciens hôpitaux qui présentent parfois de grandes salles bien aérées, mais dont le plan général laisse généralement bien à désirer.

Nous croyons utile de dire quelques mots des hôpitaux les plus connus ou les plus intéressants, mais il est bien entendu que nous n'avons pas la prétention de fixer dans ces quelques notes la situation de l'hygiène hospitalière des pays que nous allons citer.

En Russie, les hôpitaux sont le plus souvent construits suivant l'ancien type allemand (longs corridors desservant de petites salles obtenues en coupant les pavillons de murs de refend, espacés de 6 à

7 mètres). Pourtant on pourrait citer l'hôpital d'enfants Saint-Vladimir, à Moscou, construit sur un vaste terrain et composé de salles à grand cube d'air.

A Saint-Pétersbourg, on a installé sur la place Alexandre un grand hôpital composé de 35 baraques en bois, à simple rez-de-chaussée,

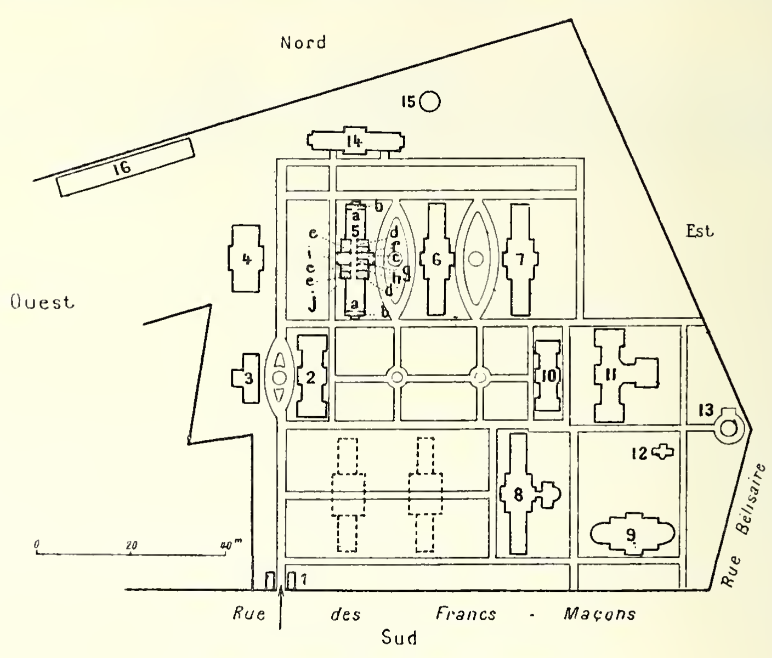


Fig. 96. — Hôpital militaire de Bucharest.

1, Portier. — 2, pavillon de l'Administration. — 3, pavillon des officiers malades. — 4, caserne des infirmiers. — 5, 6, 7, pavillons des Ire et IIe divisions médicales, des maladies vénériennes, oculaires et chirurgicales (IIIe, Ve et VIe divisions). — 8, pavillon de la IVe division (service chirurgical). — 9, institut médico-militaire. — 10, cuisine, machines électriques et buanderie. — 11, bains et étuve à désinfection. — 12, chapelle. — 13, glacière. — 14, pavillon des maladies contagieuses. — 15, réservoir du pétrole. — 16, remise pour le matériel et les voitures d'ambulance.

Le pavillon 5 montre aussi la distribution intérieure commune à tous les pavillons des malades. En *a*, *a*, ce sont les grandes salles à 16 lits. — *b*, *b*, réfectoire. — *c*, chancellerie. — *d*, *d*, chambres d'infirmiers. — *e*, *e*, pièce à un ou deux lits pour l'isolement des malades. — *f*, salle des bains. — *g*, *h*, vestibule et cabinet d'aisances. — *i*, entrée principale. — *j*, corridor commun.

avec plancher à 1m,50 au-dessus du sol. Nous avons eu plusieurs fois l'occasion de signaler les inconvénients des parois en bois ; mais, si on laisse de côté cette critique, il faut reconnaître que les pavillons sont suffisamment isolés, et que les salles ne renferment pas un trop grand nombre de lits (20 pavillons comprenant chacun une salle de 14 lits, 2 pavillons comprenant chacun deux salles de 15 lits.

En Turquie même, un gouvernement très soucieux de l'hygiène publique a fait installer des hôpitaux répondant aux programmes

modernes. Son Excellence Redvan-Pacha, préfet de Constantinople, a fait construire à Stamboul, près du faubourg de Yacoub, un très bon hôpital, composé de pavillons isolés à simple rez-de-chaussée. Constantinople et ses faubourgs possèdent d'ailleurs de nombreuses étuves à désinfection, et bien des capitales de l'Europe n'ont pas de services aussi bien organisés pour combattre les épidémies. La désinfection est rigoureuse et rendue obligatoire, par la volonté du Sultan, malgré les mœurs et les habitudes du pays.

Un architecte français, M. Carré, construit actuellement à Pera un hôpital fort bien compris, réservé à la colonie française. Comme l'hôpital de San Francisco, cet établissement servira à la fois d'hôpital et de maison de santé.

La figure 96 représente le *plan de l'hôpital militaire de Bucharest*, d'après un mémoire que le Dr Manicatide a fait paraître dans la Revue d'hygiène. Quand l'hôpital sera achevé, il se composera de 6 pavillons de malades disposés à peu près suivant le plan de Lariboisière. Les pavillons ont en général un rez-de-chaussée et un étage, les salles de malades sont de 16 lits. La partie centrale de chaque pavillon comprend tous les petits services et trois chambres d'isolement; chaque salle de 16 lits dispose d'une salle de jour placée du côté du mur pignon.

Le pavillon a 65 mètres de long sur 10 mètres de largeur aux ailes, et 16 mètres à la partie centrale. La hauteur sous plafond étant de $5^m,50$, on voit que, dans les salles communes, chaque malade dispose de 9 mètres carrés et de 47 mètres cubes d'air. Dans le pavillon d'isolement ces chiffres s'élèvent à 12 mètres carrés et à 63 mètres cubes.

Le chauffage se fait par la vapeur à basse pression, les poêles sont disposés sous les fenêtres de manière à aspirer et à échauffer l'air pur. Toutes les entrées d'air frais sont d'ailleurs munies de filtre en feutre. La ventilation est indépendante du chauffage et se fait par des cheminées d'appel échauffées à leur base par des calorifères. Le renouvellement d'air est de 64 mètres cubes par heure dans les services de médecine; ce chiffre s'élève à 120 mètres cubes dans les pavillons d'isolement et de chirurgie. La chaudière assurant la ventilation est maintenue jour et nuit en pression, été comme hiver. Sur cette chaudière on prend en même temps l'eau nécessaire pour les bains. Il est extrêmement utile que les appareils de ventilation soient indépendants des appareils de chauffage; c'est la seule manière d'avoir une ventilation sérieuse et continue. Si l'on n'avait qu'une seule chaudière, on pourrait négliger de la chauffer pendant l'été, et la ventilation ne se ferait plus.

On peut contester le procédé lui-même de ventilation par cheminée

d'appel, avec registres en haut et en bas de la salle. Il est certain que l'on pourrait faire mieux, bien que le problème soit un peu compliqué pour des bâtiments à deux étages.

L'éclairage se fait par l'électricité. Les salles ont un sol en mosaïque, les murs, les plafonds sont stuckés, tous les angles arrondis pour faciliter le lavage.

Ce mode de construction atténue un peu la superposition des salles de malades. Pourtant ce défaut est d'autant moins excusable que l'on disposait d'une surface énorme. Pour les 350 lits existants, on a pris 7 hectares, soit 200 mètres par malade, le double de ce que demandait le rapport Rochard. Et encore il reste 13 hectares réservés pour pouvoir au besoin y établir des constructions nouvelles.

La partie centrale de l'hôpital est d'ailleurs complétée, comme on le voit sur le plan, par un certain nombre d'annexes, pavillon d'isolement, pavillon d'officiers; ces deux derniers à simple rez-de-chaussée. Les services généraux comprennent, outre la cuisine et l'administration, un service de bains et de désinfection très largement organisé, et suffisant même pour répondre à presque tous les besoins de la garnison de Bucharest.

Enfin le plan comprend, au point 9, les bâtiments d'un institut chirurgico-militaire, réservé à l'étude et à l'enseignement.

La *Grèce* s'est aussi préoccupée de la construction de ses hôpitaux, et depuis son indépendance, relativement récente, elle a voulu se conformer aux règles de l'hygiène moderne.

Les hôpitaux militaires et civils d'Athènes ont notamment des salles d'opérations bien organisées.

Si nous parlons maintenant *des hôpitaux italiens*, nous devrons constater qu'ils se font remarquer par les très grands cubes d'air réservés aux malades dans chaque salle. Mais ce grand cube d'air est obtenu souvent par une exagération de la hauteur des salles, et le plan général laisse souvent à désirer dans les anciens hôpitaux.

Le *grand hôpital de Milan* a longtemps été donné comme un modèle de construction hospitalière. Les salles principales de malades sont disposées dans des bâtiments en forme de croix. Chacune des quatre branches de la croix contient seulement une salle de malades à rez-de-chaussée, et ces salles mesurent de onze à dix-sept mètres de hauteur.

Au point central, se trouve un dôme servant à la ventilation, et empêchant quelque peu les communications entre les salles. Deux croix semblables forment la principale partie de l'hôpital. Mais on a construit de nombreux bâtiments secondaires recevant eux aussi des malades,

et on a ainsi supprimé toute aération. Actuellement les grandes salles sont ventilées sur des cours ne présentant pas plus de 600 mètres carrés et ces cours sont fermées sur tout leur pourtour.

Le grand hôpital de Milan a souvent reçu avec ses annexes 3.000 à 3.500 malades. On considère qu'il n'y a pas encombrement quand les malades sont au nombre de *deux mille*. Cette immense agglomération rappelle un peu notre ancien Hôtel-Dieu, et les inconvénients sont à peu près les mêmes, bien que le cube d'air soit beaucoup plus considérable.

L'hôpital de Maria Nuova de Florence est encore un très ancien établissement qui renferme un très grand nombre de lits. On admet généralement qu'il peut contenir normalement 1.200 lits, en laissant à chaque malade 60 mètres cubes d'air.

Nous pourrions encore citer l'hôpital Saint-Mathieu à Pavie, renfermant des salles de 30 à 38 lits avec 95 mètres cubes d'air par malade, et l'hôpital Saint-Louis de Gonzague, à Turin, comprenant 8 salles de 25 lits, disposées en X avec la chapelle, au point central de manière à ce que chaque malade puisse suivre les offices.

Il vaut peut-être mieux parler des hôpitaux plus récents et qui contiennent des dispositions meilleures. Pourtant les Italiens superposent assez volontiers deux salles de malades, et en voulant toujours faire trop grand, ils accumulent trop de malades dans le même établissement.

On en a un exemple dans ce qui se passe à Rome pour l'hôpital polyclinique qui doit remplacer l'hôpital du Saint-Esprit, construit d'ailleurs dans un quartier malsain. La construction de cette polyclinique est pour la ville de Rome une question très importante, mais voilà bien longtemps qu'on l'étudie et l'on ne sait si elle sera résolue d'une manière complète. Il semble pourtant probable que l'on se conformera au plan donné par le concours de 1890. La *Construction Moderne* a reproduit ces plans généralement très académiques, mais voulant répondre à un programme trop chargé. La partie principale de l'hôpital comprend à elle seule 17 pavillons renfermant chacun quatre salles de 16 lits : en ajoutant les chambres à un lit, on trouve déjà plus de 1.200 lits pour cette partie de l'hôpital. Il faut y ajouter un établissement pour les malades de la peau, une maternité parfaitement isolée avec salles d'expectantes, pavillons d'accouchées, infirmerie et pavillons d'isolement.

A proximité se trouvent encore huit pavillons d'isolement et une clinique médicale avec trois laboratoires très considérables. Il est incontestable que ce programme est trop touffu et il est à sou-

haiter qu'il soit remanié pendant la période d'étude et de construction.

L'hôpital de Broni, bien plus modeste, a été inauguré en 1893 ; il se compose de trois pavillons doubles, système Tollet, réunis par une galerie traversant le centre de chaque pavillon. Le plan contient un trop grand nombre d'annexes placées d'une manière très discutable, et l'on peut donner de meilleurs exemples du système Tollet.

La forme voûtée n'est pas récente en Italie. Il y a longtemps qu'on l'a signalée comme appliquée dans deux pavillons de l'hospice de Modane.

Parmi les *hôpitaux espagnols*, on a longtemps considéré comme le meilleur l'hôpital de la Princesse, à Madrid. Il est construit suivant le plan de Lariboisière, et est composé de salles de 20 lits. Mais le cubage d'air est tout à fait insuffisant, à peine 21 mètres cubes par lit. Cet établissement marque pourtant un progrès très sensible sur l'ancien hôpital général élevé par Charles III. Qu'on se figure un très grand établissement composé de bâtiments de quatre ou de cinq étages et pouvant au total recevoir plus de 1.600 lits.

Mais, depuis peu de temps, Madrid possède le nouvel hôpital de Saint-Jean-de-Dieu, construit par la Société Tollet. Cet exemple d'hôpital pourra peut-être contribuer à améliorer l'architecture hospitalière en Espagne.

Pour terminer ces notes rapides, il paraît utile de dire quelques mots de l'hôpital de Zurich, qui pendant longtemps a été cité comme modèle. La partie ancienne de l'hôpital, inaugurée en 1850, comprend 300 lits répartis en deux étages, d'après le système des anciens hôpitaux allemands, système que nous avons déjà critiqué en parlant du vieil hôpital de Hambourg. Ce système de construction avec couloir est inadmissible aujourd'hui. Mais, il y a peu de temps, on a fait construire des pavillons de type plus récent. Il faut limiter à ces nouveaux bâtiments les éloges que l'on donnait autrefois au vieil hôpital.

Il n'est peut-être pas inutile d'indiquer en quelques mots la conclusion qui se dégage pour nous de cette revue sommaire de l'hygiène hospitalière à l'étranger. On voit que tous les peuples ont renoncé aux *hôpitaux monuments* et qu'ils ont tous adopté, en l'interprétant suivant le génie de leur race, le programme tracé d'abord par l'Académie des Sciences de 1788, complété depuis par les hygiénistes contemporains.

On peut attribuer aux savants français l'honneur d'avoir com-

mencé la réforme de l'architecture hospitalière. Mais en France même, cette transformation n'a pas eu l'étendue que l'on aurait pu espérer. A côté de très bons hôpitaux, il existe encore d'anciens établissements que l'on devrait reconstruire à bref délai en suivant les nouveaux principes. C'est peut-être faciliter cette transformation si désirable que de prouver aux administrateurs français que ces principes sont maintenant admis dans tous les pays, et qu'il n'est plus permis d'hésiter sur les moyens à employer pour améliorer l'hygiène des malades.

A un autre point de vue, ces plans d'hôpitaux étrangers présentent parfois des dispositions neuves et intéressantes que l'on pourrait appliquer dans notre pays. Mais si l'on rapproche les plans des meilleurs hôpitaux français, des plans des établissements les plus célèbres de l'étranger, la comparaison ne saurait tourner à notre désavantage. L'architecte français aurait tort de vouloir copier servilement un modèle de l'étranger. Mais les essais qui ont été faits chez nos voisins nous permettront peut-être d'améliorer dans quelques détails les principes de notre construction hospitalière.

CHAPITRE VII

HOPITAUX SPÉCIAUX

I. — Assistance des femmes et des enfants.

(*a*) *Maternités*

L'idée de recueillir les femmes en couches pour leur donner les soins que comporte leur état est presque aussi vieille que celle d'offrir un asile aux infirmes et aux malades. Mais pendant longtemps les dispositions adoptées étaient aussi désastreuses que possible. Tenon signale comme déplorable la situation des femmes enceintes à l'Hôtel-Dieu, à la fin du siècle dernier.

« Elles sont deux, trois et quelquefois quatre dans le même lit, les » unes à une époque de leurs couches, les autres à une autre époque. » Aussi la mortalité est-elle énorme. Il faudrait, dit-il, « leur procurer » des salles mieux entendues, plus saines, qui ne communiquent pas » entre elles, où l'on accumule moins de monde, où l'on sépare les » femmes grosses des accouchées, les femmes grosses et les accouchées » malades des saines, surtout qu'on éloigne les différentes classes de » maladies qui peuvent se répandre ou irriter d'autres maux ; qu'on » accorde à ces accouchées des salles de 15 à 16 pieds de haut; qu'on » ne les couche point sur des salles de fiévreux, sur des salles de blessés, » dans le voisinage de pièces de dessertes ou d'autres endroits d'où il » émane des miasmes infects et contagieux et où elles puissent être » tourmentées du bruit ».

Et Tenon essaie d'indiquer un modèle d'hôpital destiné à recevoir, à soigner les femmes enceintes. Mais la maternité qu'il projette est démesurément grande, elle comporte plus de 400 lits.

Tenon recommande d'abord d'exposer les pavillons au midi, car l'humidité et le froid sont infiniment préjudiciables. Le projet comprend 26 salles.

1° Neuf salles à 24 lits pour les femmes enceintes saines et pour les

accouchées bien portantes parvenues au commencement de la seconde semaine de leurs couches, soit 210 lits qui seraient placés au rez-de-chaussée.

2° 96 lits en 4 salles de 24, pour recevoir les femmes depuis leurs couches jusque vers le huitième jour; on mettrait celles-ci au premier étage, à proximité des salles des accouchements et des nourrissons, de façon à pouvoir les transporter plus aisément au moment où elles entrent en travail et de façon à ce qu'il soit plus facile de leur porter leurs nourrissons si elles allaitent.

3° Quant aux femmes malades grosses et accouchées, elles sont réparties en 13 salles, savoir :

pour les fièvres ordinaires	une de		24 lits.
— fièvres puerpérales	2	de 10 lits	20
— galeuses	2	4	8
— petites véroles	2	4	8
pour la rougeole	1	4	4
pour le mal vénérien	1	4	4
pour les maladies contagieuses compliquées de maladies chirurgicales	1	4	4
— plaies, tumeurs, ulcères	1		20
— femmes préparées aux opérations	1		20
— femmes opérées	1		8
			110 lits.

On abriterait ainsi au total 422 lits.

On aurait tort, même dans une grande ville, de créer une maternité de cette importance. Jusqu'à présent on a préféré construire dans chaque hôpital un service ne comportant que 30 ou 40 lits, et à notre avis cette solution est bien préférable à celle qu'indiquait Tenon, pourvu toutefois que ces maternités soient bien isolées du reste de l'hôpital.

Toutefois, on augmentera peut-être dans l'avenir l'importance des maternités, car les progrès de l'asepsie et les travaux récents sur les germes de la fièvre puerpérale permettront sans doute de supprimer presque complètement la contagion.

D'un autre côté, il serait utile de compléter les maternités par différentes annexes destinées à secourir les femmes enceintes et celles qui relèvent de leurs couches. Car il y a lieu d'attirer l'attention sur deux points qui occasionnent une mortalité considérable chez les accouchées soignées dans les maternités. Le premier, c'est le déplorable état dans

lequel arrivent dans le service d'accouchement la majeure partie des femmes enceintes. « Errant de places en places, dit M. le Dr Pinard, » renvoyées de partout parce qu'elles sont enceintes et incapables de » remplir la besogne pour laquelle on les paye, elles viennent frapper à » la porte de nos maternités, et nous ne pouvons pas les recevoir. » Alors elles échouent dans certains établissements, où, la plupart du » temps, au prix du logement insalubre qu'on leur donne et de la nour- » riture insuffisante qu'on leur octroie, on les fait travailler du matin » au soir, l'hiver, sans feu... Celles qui ne peuvent trouver un refuge » sont forcées d'aller dans des taudis infects où elles se nourrissent » juste avec assez de pain pour ne pas mourir de faim. Et encore se » dépouillent-elles de leurs vêtements pour payer leur nourriture : la » chemise, les bas, les jupons vont au Mont-de-Piété et ces femmes » nous arrivent en travail, quand nous ne pouvons plus ne pas les » recevoir, avec une robe pour tout vêtement, et quelle robe!... Je n'ai » pas besoin d'insister sur les déplorables résultats engendrés par un » pareil état de choses... »

On sauverait bien des existences si on pouvait recueillir les femmes enceintes quelques semaines avant leur délivrance.

Le deuxième danger signalé par les médecins, c'est que les femmes quittent toutes les établissements hospitaliers bien trop tôt après leurs couches. Ce fait tient à ce que presque toutes sont poussées par la nécessité de reprendre leur travail, ou d'aller soigner leurs autres enfants.

Pour remédier à ce double danger éloquemment signalé par la Société de médecine publique, il faudrait augmenter le nombre des refuges de femmes enceintes avec crèches, où non seulement les mères mais aussi leurs enfants seraient admis pendant quelques mois; il faudrait également multiplier le nombre de crèches proprement dites. Ces deux institutions montées sur le pied qui conviendrait sont malheureusement très coûteuses. Mais il serait bon de construire, dans le voisinage des maternités, des bâtiments séparés qui comprendraient : 1° un ouvroir où, à partir du sixième ou septième mois de gestation, les femmes enceintes indigentes seraient admises, nourries et soignées en travaillant proportionnellement à leurs forces; 2° une crèche, annexe de l'ouvroir, où, avant leurs couches, les mères mettraient leurs autres enfants en bas âge et où, après leurs relevailles, ces femmes, tout en travaillant, viendraient allaiter leurs nourrissons durant plusieurs semaines.

Il est certain que cette crèche et que cet asile réunis à la maternité

ne peuvent suffire à tous les besoins d'une ville. Pour que ces institutions charitables rendent des services, il faut que des annexes soient installées dans les différents quartiers de la ville, à proximité des femmes que l'on veut secourir.

Mais on pourrait utilement recueillir dans le voisinage de la maternité les femmes dont la santé inspire le plus de crainte et celles qui sont à une époque très voisine de leur accouchement.

Si on voulait réunir en un seul groupement toutes les œuvres d'assistance destinées aux enfants et aux femmes enceintes, le programme devrait donc comprendre les services suivants :

1° Un asile-ouvroir et une crèche suffisamment isolés de la maternité. Nous étudierons plus loin les conditions d'installation de ces bâtiments.

2° Un service d'accouchement proprement dit, divisé à peu près suivant les idées de Tenon, et comprenant plusieurs salles renfermant chacune un très petit nombre de lits.

3° Il faudra y joindre un service d'isolement pour les contagieuses, avec chambres à un lit et salle d'opérations spéciale.

4° Enfin il faudra prévoir des logements pour les sages-femmes et pour les aides et des services généraux plus ou moins importants, suivant que la maternité fera partie ou non d'un hôpital.

En 1882, la Société de médecine publique a étudié la question des maternités. La commission comprenait notamment le professeur Tarnier, qui a attaché son nom à l'amélioration de ces services, et qui a fait voir un des premiers quels résultats on pouvait obtenir en pratiquant l'antiseptie, dans des bâtiments construits d'une manière rationnelle, faciles à nettoyer et à désinfecter.

D'après le professeur Tarnier, la mortalité générale des femmes accouchées en ville était, en 1887, de 1 sur 180, *soit de* 0,55 *pour* 100 ; tandis que dans les établissements de l'Assistance, la mortalité s'élevait, à la même époque, à 1 sur 20, *soit* 5 *pour* 100.

En 1882, la mortalité, dans les maternités d'hôpitaux, était réduite à 1 sur 50, soit encore 2 pour 100. Mais, dans le pavillon Tarnier, dont nous donnons plus loin le plan, la mortalité était seulement de 0,56 pour 100, à peine supérieure à la mortalité en ville. Et il faut remarquer que ce sont souvent les femmes les plus dangereusement malades qui viennent à l'hôpital.

Les résultats obtenus par le professeur Tarnier eurent une grande influence sur l'hygiène des maternités. Une commission, nommée en 1882, a fait formuler par son rapporteur, le docteur Thévenot, les con-

clusions suivantes, qui sont toujours la base des programmes de maternité :

1° Les recherches expérimentales les plus récentes, ainsi que les déductions de la clinique, permettent aujourd'hui d'affirmer que la maladie des femmes en couches, qu'on désigne sous le nom de fièvre puerpérale, infection puerpérale, septicémie puerpérale, est éminemment contagieuse ;

2° La contagion se fait par les tiers, par les pièces de pansements, par les instruments, par les objets qui servent à la toilette, enfin par l'air ambiant ;

3° Les causes de contagion ne peuvent être prévenues qu'autant que les maternités ne se trouvent pas directement réunies à un hôpital général et que, dans les maternités, les bâtiments des femmes en couches seront rigoureusement séparés des infirmeries ;

4° Les femmes accouchées doivent être isolées au moins dans les six premiers jours qui suivent l'accouchement ;

Les femmes apportées du dehors et suspectes seront isolées dans des bâtiments spéciaux ;

5° Il y aura un personnel médical et un personnel d'infirmières, d'une part pour le service d'accouchements, d'autre part pour le service d'infirmerie ;

6° Le personnel médical devra s'abstenir de pratiquer des autopsies, de faire des dissections, de manier des pièces anatomiques, de faire des pansements chirurgicaux ;

7° Dans les maternités, on emploiera les différents moyens et méthodes de désinfection. Toutes les précautions antiseptiques devront être prises ;

8° Les bâtiments destinés à recevoir les femmes en couches doivent être isolés, ne contenir qu'un petit nombre de chambres ayant chacune un lit, et être aérés sur toutes leurs faces ;

9° Les mesures recommandées dans ces derniers temps pour assurer la salubrité des locaux hospitaliers seront, *à fortiori*, appliquées dans les maternités ;

10° Une étuve à désinfection sera installée dans toute maternité.

Bien que ce programme soit déjà un peu ancien, il n'y a rien à y ajouter ou à y retrancher. Pourtant on peut tolérer que les accouchées soient réunies dans des salles bien aérées, pourvu que le personnel observe rigoureusement les règles de l'antiseptie.

Observons maintenant spécialement les services *d'isolement* et *d'accouchement*.

Le *service d'isolement* est réservé aux malades suspectes ; mais il est tout à fait indispensable au bon fonctionnement de la maternité. Il faudra établir ce service dans un bâtiment séparé, dont le personnel aura son entrée distincte et ne pourra pas communiquer avec la maternité. Une communication spéciale devra néanmoins être ménagée, de façon à pouvoir conduire rapidement à l'infirmerie une femme malade. Mais cette communication devra être commandée par une porte fermant à clé, pour n'être ouverte que dans les cas de nécessité.

L'expérience prouve que le volume d'air réservé aux malades devra être supérieur à celui des hôpitaux ordinaires ; on portera la largeur des salles à 10 mètres environ et leur volume à 70 mètres cubes au moins par lit. La ventilation devra être particulièrement facile.

Le *service d'accouchement* proprement dit, la consultation et les logements des nourrices et des sages-femmes seront réunis dans le même bâtiment. Le programme de l'hôpital Boucicaut, pour 24 lits de parturientes, en fournit le meilleur détail. Il prévoit un bâtiment sur sous-sol d'aération et élevé d'un rez-de-chaussée et d'un étage, et comprend :

1° Un service d'accouchées pour 18 lits;

2° Une salle pour quatre femmes enceintes;

3° Une salle d'accouchement ou de travail;

4° Une salle d'opérations ;

5° Un service de consultation ;

6° Deux chambres de femmes suspectes;

7° Des logements pour 2 sages-femmes, une surveillante, 6 infirmières, 2 nourrices et un infirmier.

Les 18 lits d'accouchées sont réunis dans une salle de 9 mètres de large, chaque lit ayant une fenêtre à chacun de ses côtés. L'orientation demandée est est-ouest, ce qui donne une grande face au midi, suivant les idées de Tenon.

Au bout de la salle se trouvent une chambre pour deux nourrices et une salle de change pourvue d'eau chaude et froide, avec baignoire. Le chauffage se fait à l'aide de vastes cheminées. En dehors de la salle, dans une sorte d'annexe à laquelle on communique par un couloir fermé à ses deux extrémités à l'aide de portes fermant automatiquement, seront placés : les cabinets d'aisances, les vidoirs, les lavabos, entièrement séparés des cabinets, la trémie à linge sale, la salle de débarras avec un brûleur de poussières.

Le service des femmes enceintes comprend un dortoir de 48 mètres carrés contenant 4 lits; à côté, une salle de bains de 12 mètres carrés.

Une salle à manger avec office sert non seulement aux femmes enceintes, mais aussi aux infirmières et aux nourrices, et se transforme en ouvroir entre les repas. Elle a 20 mètres superficiels.

Le service est complété par une petite lingerie avec vestiaire pour placer les vêtements épurés (9 mètres carrés) et par des water-closets, lavabo, vidoir, trémie, brûle-poussières. On a ménagé un petit jardin à proximité, dont les quatre femmes enceintes auront la jouissance exclusive.

La salle d'accouchement ou de travail contient 3 lits. Elle est en communication directe avec les salles et les services annexes, sauf avec le service d'isolement. Ses dimensions sont de $10^m \times 10^m$; elle est éclairée par le haut et par les côtés, et mise en communication par des sonneries électriques avec tous les services de la maternité et le concierge de l'hôpital.

On devra apporter à la construction les mêmes soins que pour une salle d'opérations, elle sera pourvue de tous les appareils en usage, eau chaude et froide, étuve, vidoir à siphon apparent, lavabo, armoires, etc.

Elle sera précédée d'un vestibule et accompagnée d'une salle de bains munie d'une grande et d'une petite baignoire, d'une petite lingerie et d'un chauffe-linge.

L'escalier et l'ascenseur, pouvant contenir un lit, seront placés tout près de la salle d'opérations, qui sera au premier étage.

La salle d'opérations, en communication facile avec la salle d'accouchement, ne contient qu'un lit. Elle a $5^m \times 5^m$, sur 4 mètres de haut. Elle est construite avec les précautions habituelles pour ce genre de salles.

La consultation se composera d'une salle d'attente de 40 mètres superficiels, d'un cabinet de bains, d'un vestiaire attenant, dans lequel l'entrante dépouille ses vêtements pour les échanger contre ceux de la maison, d'un deuxième petit vestiaire pour recueillir ces vêtements étuvés, d'une salle d'examen très bien éclairée pouvant contenir 3 lits et servant au speculum, d'un cabinet pour le médecin avec lavabo, d'un vestiaire avec lavabo pour les élèves, d'une petite pharmacie avec laboratoire et musée ($4^m \times 4^m$), de water-closets et urinoirs pour les élèves et d'un autre water-closet pour les femmes.

Quant au *pavillon d'isolement*, voici comment il est prévu dans le même programme de Boucicaut.

Le service des femmes suspectes, en l'absence d'infirmerie spéciale à la maternité, est entièrement séparé dans un pavillon spécial. Il com-

prend 2 chambres de malades à 2 lits chacune, l'un pour la malade, l'autre pour la garde. Ces chambres n'ont aucune communication entre elles et s'ouvrent sur une galerie commune. Les annexes de ces chambres se composent d'une cuisine, d'un office, un cabinet de bain, water-closets et vidoir, une chambre pour une sage-femme de garde, 2 chambres d'infirmières, un cabinet de médecin. Une sortie indépendante est ménagée pour le personnel.

Telles sont les dispositions prévues par le programme de l'hôpital Boucicaut ; elles peuvent servir de type à un service d'accouchements, en les complétant au besoin suivant les indications que nous avons données. Dans tous les cas, le groupe de bâtiments formant la maternité devra être, encore plus que lorsqu'il s'agit d'un hôpital général, isolé de constructions voisines et entouré d'air et de jardins. Dans un hôpital général, il doit former un service spécial fonctionnant indépendamment des autres.

Cette nécessité d'isoler aussi complètement que possible les femmes enceintes et les accouchées, ne devrait-elle pas conduire à étendre le système des soins donnés en ville, chez les sages-femmes, et à réduire l'importance des maternités? Cette objection, qui peut se présenter à l'esprit, doit être repoussée, car il ressort de l'expérience que les sages-femmes sont parfois négligentes, souvent surchargées de travail, et qu'elles ne peuvent pas toujours donner les soins prescrits par l'Assistance publique ; de plus, le prix auquel revient le secours ainsi donné est beaucoup plus élevé que dans les maternités; dans celles-ci, à l'heure actuelle, les conditions hygiéniques sont très supérieures à celles que présentent la plupart des chambres mises à la disposition de l'Assistance par les sages-femmes; la surveillance y est constante, les soins souvent plus éclairés et en résumé la mortalité bien inférieure. Aussi les établissements hospitaliers dont nous venons de parler prennent-ils un développement de plus en plus considérable, que la création connexe d'ouvroirs et de crèches ne pourrait qu'accélérer.

Exemples de maternités.

Pendant de longues années, les maternités ont été installées d'une façon déplorable, en province surtout. Les rapports des inspecteurs du ministère de l'Intérieur signalent des faits d'une inconscience presque monstrueuse. Par exemple, dans une certaine ville, les accouchées étaient logées dans le même bâtiment que les vénériennes détenues par mesure de police et c'était la même infirmière qui faisait successivement

les pansements à ces deux catégories de femmes. Heureusement, depuis quelque temps l'hygiène des maternités s'est améliorée et les fonds du pari mutuel ont permis de construire dans plusieurs villes des services où toutes les conditions hygiéniques se trouvent réunies.

L'Assistance publique de Paris a consacré, elle aussi, des sommes importantes à l'amélioration de ces services. On peut citer les nouvelles maternités de Lariboisière et de la Charité, installées dans les bâtiments occupés autrefois par les sœurs. A l'hôpital Tenon, la maternité se composait seulement de quelques chambres d'isolement ; on y a adjoint une grande salle avec carrelage en grès et plafond voûté, avec toutes les annexes nécessaires.

A Saint-Antoine, on inaugurera en 1896 une maternité construite entièrement à neuf, sur les plans de M. Renaud, architecte de l'administration. Les constructions qui sont toutes à simple rez-de-chaussée, comprennent deux salles à grand cube d'air, laissant entre elles une cour carrée. Les deux salles sont réunies sur un côté de la cour par le service de consultation et de garde, et sur l'autre côté par des galeries conduisant à un pavillon d'opérations avec salle de travail, salle d'opérations et annexes.

Nous donnerons d'abord les plans d'un pavillon d'isolement construit à la Maternité du boulevard de Port-Royal sur les indications du docteur Tarnier (Voir à la fin du volume, planche XXIV, figures 1 et 2). Cette construction est déjà un peu ancienne, mais on l'a considérée pendant longtemps comme le meilleur type des constructions hospitalières. C'est le premier pavillon, croyons-nous, où l'on ait pris toutes les dispositions pour faciliter les lavages et la désinfection : parois en stuc, angles arrondis, mobilier en fer, facile à passer à l'étuve, isolement des chambres les unes des autres, etc.

Le pavillon se compose de deux étages à peu près semblables.

Il y a quatre chambres de malades placées chacune à un des angles du bâtiment ; la partie centrale est occupée par un escalier et par une grande salle de surveillance formant office, salle de bain avec baignoire mobile. Dans le voisinage de l'escalier sont installés le water-closet et le vidoir. Ce qui caractérise le plan c'est qu'il n'y a pas de communication directe entre la salle de surveillance et les chambres d'accouchées.

Pour pénétrer dans ces chambres on est forcé de passer, *en plein air*, sur un balcon abrité seulement de la pluie par une marquise réduite à un toit en verre presque horizontal ; encore ce vitrage ne vient-il pas s'appuyer sur les murs du bâtiment. On a eu soin de laisser un inter-

valle de 15 à 20 centimètres, de manière à ce qu'il ne puisse pas y avoir d'air confiné sous ce vitrage.

Les salles d'accouchées ont 3m,50 sur 4m,30 et 3 mètres de hauteur, ce qui fait un peu plus de 45 mètres cubes. Elles sont chauffées et ventilées par des cheminées d'angle, surmontées d'une glace sans tain donnant sur la salle de surveillance. L'infirmière peut donc, sans être forcée de passer par le balcon, voir tout ce qui se passe dans les quatre chambres d'accouchées.

Les malades sont éclairées le soir, à travers ces glaces, par des becs de gaz placés dans la chambre de surveillance : on évite ainsi tous les inconvénients des gaz brûlés.

Tout le mobilier est en fer, lit, table de nuit, fauteuil, chaise. On le désinfecte entièrement, ainsi que les parois de la salle, toutes les fois qu'une malade vient de quitter la chambre qu'elle occupait.

C'est à ces précautions, jointes à l'application savante des méthodes antiseptiques, qu'il faut attribuer les très beaux résultats obtenus dans ce pavillon.

Comme exemple de maternité d'hôpital, nous citerons le service de l'hôpital Beaujon, qui vient d'être construit par M. Belouet, architecte de l'Administration. Dans les anciens jardins de l'hôpital et en bordure de la rue de Courcelles, on a établi un service indépendant de 50 à 60 lits, qui forme presque un service d'isolement.

L'architecte a réalisé sur un terrain restreint un programme très complexe. En étudiant avec autant de soin que de science, non seulement les dispositions d'ensemble, mais encore tous les détails qui ont une si grande importance dans un hôpital, il a réussi à créer une œuvre complète, la plus intéressante peut-être de celles qui ont été réalisées depuis longtemps à l'Assistance publique de Paris.

La maternité comprend trois bâtiments principaux ; le plus important est à plusieurs étages, car le terrain dont on disposait était fort restreint. C'est dans ce bâtiment qu'on a installé toutes les salles de malades, la consultation et le service d'accouchement. Le deuxième bâtiment est un pavillon d'isolement. Le troisième est un laboratoire ayant une annexe destinée à recevoir les animaux soumis aux expériences.

Voici (planche XXV à la fin du volume fig. 1 et 2) les plans du bâtiment principal. Le rez-de-chaussée est consacré à deux services bien distincts : la consultation et l'accouchement ; chaque service a son entrée spéciale, et le corridor qui les réunit est fermé par une grille en fer. La consultation, située à droite, comprend deux grandes salles et

deux petites salles de visite, elle possède tous les services accessoires nécessaires, bains, water-closets, lavabos, etc.

La partie centrale comprend différentes pièces de service et les vestiaires du chef et des élèves.

A gauche se trouve la grande salle de travail pouvant recevoir quatre lits à la fois, avec deux vidoirs, deux lavabos à deux cuvettes avec de l'eau bouillie froide et chaude. La commande des robinets mélangeurs se fait par le pied, au moyen de boutons faisant légèrement saillie sur le sol, le chirurgien peut ainsi prendre de l'eau chaude, froide ou tiède, et cela sans toucher aux robinets ; nous avons dit en parlant des salles d'opérations, que cela était indispensable pour éviter toute contamination des mains.

A côté de la salle de travail se trouve une salle d'opération avec lit spécial, eau bouillie, chaude et froide, etc.

Dans toute cette partie de la Maternité, le sol est en grès cérame raccordé par des arrondis avec les murs. Tous les angles sont suppriprimés, les murs sont enduits en plâtre, mais peints à plusieurs couches pour faciliter les lavages.

Au-dessus de ce rez-de-chaussée se trouvent trois étages de malades, et dans les combles les logements du personnel. Chaque étage comprend deux salles de huit lits placés en aile, soit au total six salles. Les femmes accouchées sont réparties entre cinq de ces salles, et la sixième est réservée aux femmes enceintes.

La partie centrale du bâtiment contient d'abord l'escalier avec un ascenseur assez grand pour recevoir un lit. En face on voit sur le plan une salle de 5^{m},30 sur 4^{m},50, qui sert suivant les étages de salle de change, de salle des couveuses ou de réfectoire-ouvroir pour les femmes enceintes. A gauche se trouve une grande pièce avec trémie au linge sale, vidoir, une armoire en fer ventilée directement sur l'extérieur, et destinée à conserver les excrétions que l'on doit faire voir le matin au chef de service. Dans cette salle sont installés deux water-closets avec chasse d'eau fonctionnant par la porte. Les cloisons séparatives en fer et céramique, ne s'élèvent qu'à hauteur d'homme et ne descendent pas jusqu'au sol de manière à faciliter les lavages.

De l'autre côté de l'escalier, se trouve une salle de bains et lavabos avec baignoire mobile. Les lavabos, alimentés en eau chaude et eau froide, sont composés de vasques en porcelaine isolées du mur et soutenues par des supports métalliques. A côté est un water-closet spécialement réservé au personnel, disposition très pratique et que l'on devrait adopter d'une manière générale.

Enfin un petit vestibule contenant un vidoir isole ces pièces du couloir.

A droite et à gauche de l'escalier, on trouve deux pièces symétriques qui, suivant les étages, sont affectées à des services divers; on y a placé le cabinet de l'interne, celui de la sage-femme, des offices, des lingeries, des réserves de médicaments, etc.

Toute cette installation est faite avec le plus grand souci de toutes les règles de l'hygiène, et on a résolu très heureusement toutes les questions de détails de l'installation.

Le pavillon d'isolement (planche XXV, figure 3) comprend une salle d'opérations, 2 chambres à 1 lit et 2 chambres à 2 lits. Dans la partie centrale on trouve en outre un vestibule, une salle de bain et office, une salle de change pour la nourrice, un cabinet servant au médecin et à la sage-femme, et enfin un escalier conduisant à l'étage supérieur où est logé le personnel spécial du pavillon d'isolement.

Toutes ces pièces communiquent ensemble par une galerie vitrée donnant en même temps accès à la lingerie, à la salle des appareils voisine de la salle d'opérations et à une petite annexe centrale renfermant le vidoir, la trémie à linge sale, un débarras et deux water-closets, dont l'un réservé au personnel. Il faut remarquer que ces dernières pièces sont séparées de la galerie vitrée par un petit couloir d'isolement donnant une ventilation transversale.

Les salles d'accouchées sont chauffées par des poêles que l'on charge par la galerie vitrée. On trouve aussi dans cette galerie des armoires vestiaires destinées à recevoir les vêtements des femmes isolées.

Le bâtiment des laboratoires n'a qu'un rez-de-chaussée construit sur sous-sol d'aération. Il mesure environ 14 mètres sur 5 mètres, et comprend deux grandes pièces servant l'une de musée, l'autre de laboratoire de bactériologie, avec chambre noire pour la photographie; au centre se trouve un vestibule avec un laboratoire beaucoup plus petit, réservé aux élèves. Comme nous l'avons déjà dit, un petit pavillon annexe est réservé aux animaux soumis aux expériences.

Ajoutons que l'étuve à désinfection de l'hôpital se trouve à très peu de distance de la maternité.

Toutes ces constructions, élevées avec façades en briques et pierre de taille, ont coûté à l'Assistance la somme de 500.000 francs, soit 8.500 francs par lit, non compris le mobilier. Des dimensions déjà données, il résulte que le cube d'air par lit est de 40 mètres environ.

La ventilation des salles se fait par des orifices spéciaux et par des fenêtres s'ouvrant en plusieurs parties; pour éviter les courants d'air, la

partie haute des fenêtres est munie, à l'extérieur, de lames de verre formant persienne.

Telle est cette installation que l'on peut considérer comme un modèle de maternité construite sur un terrain de surface réduite.

Asile pour les filles-mères (*fondation Boucicaut, à Roubaix*). — Le testament de Mme Boucicaut, qui a si largemeut doté les institutions charitables, a laissé les fonds nécessaires pour construire dans certaines villes des asiles de filles-mères, répondant à tous les désirs des hygiénistes. Les fonds alloués sont même assez importants pour que ces maternités soient conçues très largement, luxueusement presque.

Nous donnons ici les plans de la maternité construite à Roubaix par M. Coliez, architecte de la ville. On disposait d'un terrain de 80 mètres sur 40 environ avec facade de 40 mètres sur un boulevard.

Du côté du boulevard et formant façade, on a construit un bâtiment de 20 mètres sur 7 mètres, comprenant au rez-de-chaussée un grand vestibule, un logement de sage-femme (deux pièces et water-closet), et un service médical composé de deux pièces avec water-closet et corridor. La loge du concierge donne sur le vestibule (Voir figures 97-98).

Tout le premier étage est consacré à l'habitation du directeur.

En arrière et suivant à peu près l'axe du terrain se trouve le pavillon de malades, mesurant environ 27 mètres sur 7 mètres. Ce bâtiment se compose d'un rez-de-chaussée construit sur sous-sol d'aération et d'un premier étage. La partie centrale est occupée par des offices et par un vaste escalier débouchant à chaque étage dans un large couloir longitudinal desservant de chaque côté quatre pièces de 3^{m},50 sur 4 mètres, soit au total 16 pièces. Mais deux de ces pièces sont réservées aux surveillants, une au médecin, une quatrième est à usage libre. De plus, on a installé dans deux de ces pièces, des water-closets et des vidoirs avec couloir d'isolement. Il reste donc 10 chambres seulement pour les filles-mères.

Une annexe de ce pavillon, construite en face de l'escalier, comprend au rez-de-chaussée des lavabos et un réfectoire ; au premier étage, une grande salle d'opérations avec salle d'appareils réservée au médecin. Un peu en arrière, dans un bâtiment à rez-de-chaussée, se trouvent la cuisine et les bains.

Enfin, la communauté, avec une chapelle et une salle d'ouvroir forme un quatrième corps de bâtiment à peu près symétrique au bâtiment d'entrée.

Il faut encore citer deux petits bâtiments placés dans les angles du terrain et affectés à la désinfection et au service des morts. Quelques

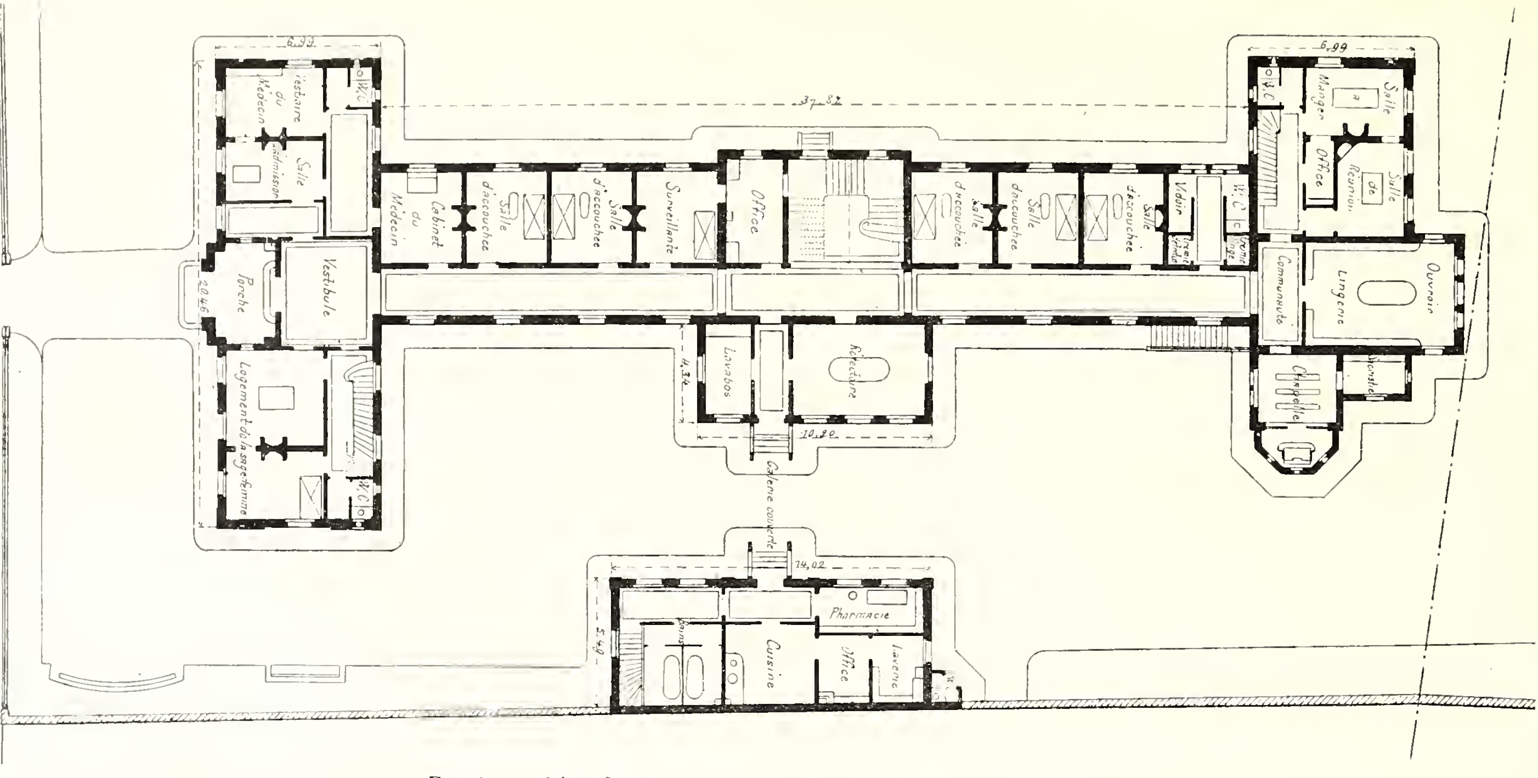


Fig. 97. — Plan du rez-de chaussée. Maison de refuge de Roubaix.

chambres de domestiques sont réservées dans le bâtiment principal, au

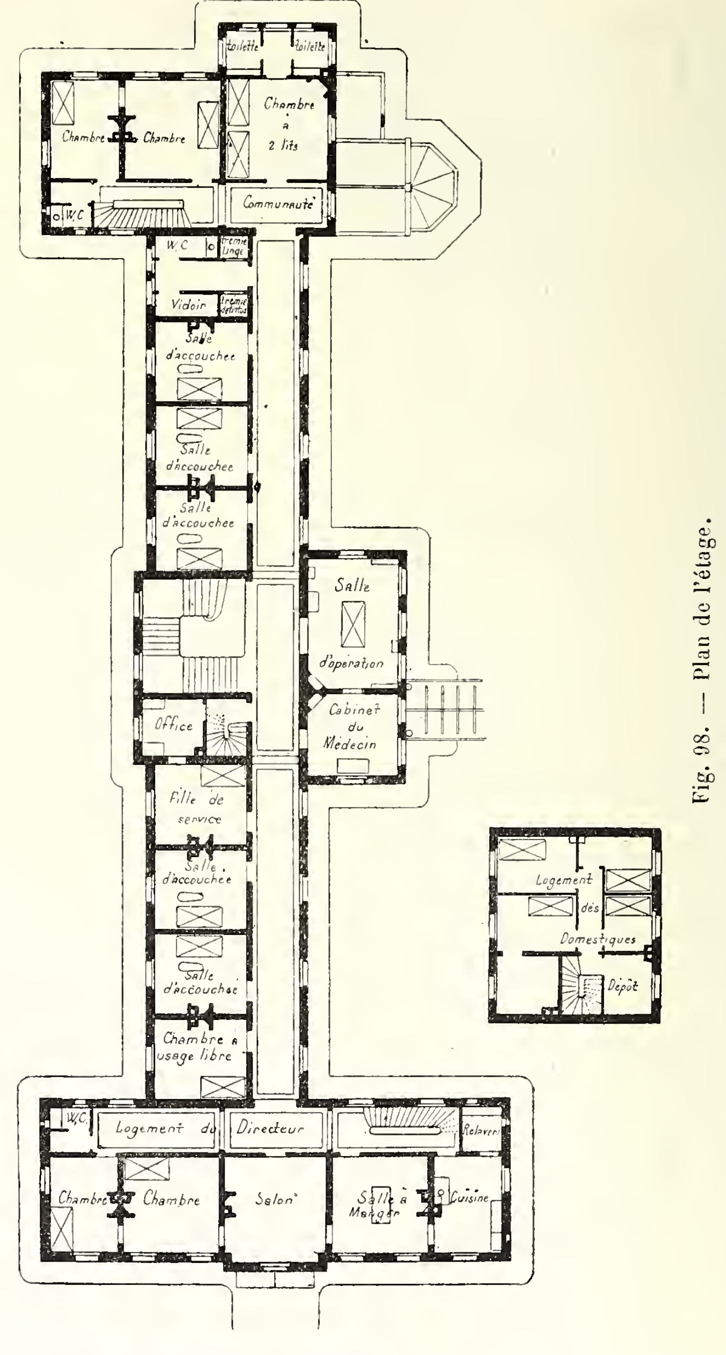


Fig. 98. — Plan de l'étage.

deuxième étage au-dessus de l'escalier.

On voit que pour 10 lits de malades la surface construite est énorme :

en négligeant la cuisine on arrive à près de 450 mètres *de bâtiments à deux étages.*

Sur ce chiffre, les services généraux absorbent environ 250 mètres. Mais, dans tous les petits hôpitaux, ces services occupent naturellement une portion très importante du bâtiment ; quant à la surface occupée par les malades on ne pourrait guère la comparer qu'à celle du pavillon Tarnier, cité plus haut. Il est d'ailleurs évident que le budget de l'Assistance ne peut pas, en principe, disposer de sommes assez fortes pour créer des hôpitaux de 10 lits, aussi largement compris. Il faut pour cela que l'on vienne à son aide par des donations.

On ne peut donc citer que quelques exemples d'hôpitaux de 10 lits réunissant, comme celui de Roubaix, toutes les conditions d'hygiène que l'on peut désirer. Ce qu'il y a de plus remarquable, c'est qu'il a été possible d'attribuer à chaque malade une chambre de 45 mètres cubes tout à fait indépendante.

On a d'ailleurs pris dans la construction toutes les dispositions nécessaires pour éviter l'infection des parois et pour en faciliter le nettoyage : tous les angles sont arrondis, les sols en grès cérame, les parois verticales peintes à plusieurs couches. Dans chaque salle se trouve un lavabo avec eau chaude et eau froide, et formé d'une simple cuvette avec supports métalliques suivant à peu près le type de Beaujon.

En résumé, les malades qui occuperont les 10 lits de ce petit hôpital seront dans de très bonnes conditions d'hygiène, mais les crédits disponibles ne permettront qu'exceptionnellement de projeter des installations aussi largement comprises. Sur le modèle de cet asile de Roubaix, on peut construire des maisons de santé payantes, mais non pas des établissements publics.

(*b*) Installation des crèches.

Autrefois les crèches étaient presque toujours fondées par des particuliers. Mais ces établissements jouent un rôle très important dans le système d'assistance publique des villes, et graduellement les municipalités sont amenées à s'occuper de cette question et à ouvrir des crèches publiques.

Les crèches sont une conséquence du développement de l'industrie et elles ont été créées pour recueillir les enfants dont les mères travaillent à l'usine. Mais il ne suffit pas de recueillir ces enfants par charité ; la société doit remplir un devoir de solidarité en les plaçant

dans des conditions hygiéniques aussi bonnes que possible. Il faut un local sec, clair, bien aéré ; toutes les parois doivent être faciles à nettoyer, et surtout le sol qui est exposé aux plus fréquentes souillures.

D'un article très complet du docteur Napias, paru dans la *Revue d'Hygiène* d'octobre 1891, nous extrayons le programme suivant :

« Une crèche doit essentiellement se composer de dortoirs bien aérés sur deux façades opposées et ayant une capacité minimum de 10 mètres cubes par berceau. Les dortoirs contiendront trois berceaux pour deux petits lits. Il faut ajouter au dortoir une salle de jeu divisée quelquefois en deux parties, de manière à pouvoir séparer les enfants en deux groupes selon leur âge. Les plus petits sont quelquefois placés entre deux barrières très rapprochées les soutenant sous les bras, de manière à éviter les chutes et à favoriser leurs premiers pas.

« Pendant la belle saison on peut envoyer les enfants, soit dans un jardin, soit sous une vérandah ouverte sur une de ses faces et formant préau couvert. Il faut, en plus des lavabos, des petites baignoires et une installation de water-closets avec des sièges très bas, de manière à pouvoir y laisser les enfants assis.

« Les services sont complétés par une cuisine, une buanderie, un vestiaire avec une petite étuve. Pendant les premiers mois, les femmes viennent deux ou trois fois par jour pour allaiter leurs enfants ; il faut donc réserver une salle d'allaitement qu'on pourra, par exemple, séparer de la salle de jeu par une cloison vitrée. Il faut avoir des vestiaires pour ranger les vêtements de ville des enfants, de manière à ce qu'on soit sûr que l'enfant n'apporte à la crèche les germes d'aucune maladie, et que d'autre part il ne puisse propager chez lui un germe pris à la crèche. Une petite étuve à désinfection compléterait très utilement l'installation. Une chambre d'isolement est indispensable pour recueillir un enfant malade avant que la mère ne puisse venir le prendre.

« Les bains ont une importance capitale, car il faut que chaque enfant prenne un bain tous les jours. On doit toujours observer la plus grande propreté ; il faut que chaque enfant possède en propre sa cuillère et ses objets de toilette. »

D'une manière générale, tout l'établissement doit être propre, clair, bien aéré, facile à entretenir. Dans la composition du plan il faut chercher à dégager les principaux services, dortoirs, salle de jeux, services de propreté, services alimentaires. C'est à ce titre que nous extrayons d'un mémoire du docteur Drouineau (*Revue d'Hygiène*, 1894) les plans de la crèche Hippolyte Noiret, à Rethel. Cet établissement a été construit par M. Couty, architecte. Le pouponnat forme partie centrale,

avec le dortoir à gauche, l'alimentation à droite, et en arrière toutes les annexes sanitaires. (Voir à la fin du volume, planche XXIV, figure 3.)

L'établissement est situé dans le centre de la ville, mais il existe néanmoins un jardin où l'on peut faire jouer les enfants pendant la belle saison.

II. — Hopitaux d'isolement.

(a) la question de l'isolement.

L'hospitalisation des malades atteints d'affections contagieuses est une des questions les plus délicates qui se présentent dans l'étude des hôpitaux. Dans tous les établissements qui reçoivent des contagieux, une grande partie des décès provient des maladies que le sujet a contractées à l'hôpital, ou des complications qui ont été produites par le voisinage des autres malades.

Le docteur Trousseau a pu signaler cette situation de la manière suivante :

« Un enfant est amené à l'hôpital avec une fluxion de poitrine ; il « guérit, et, pendant la convalescence, il contracte la coqueluche dont « est atteint un autre malade. Pendant le cours de cette maladie nou- « velle, la rougeole, la scarlatine viennent l'assaillir, et quelquefois « enfin, lorsqu'il semble avoir triomphé de ces causes successives de « destruction, il est pris d'une ophtalmie qui a déjà frappé d'autres « enfants autour de lui, et il ne retourne dans sa famille qu'aveugle et « défiguré. »

Plus récemment, en 1890, le docteur Grancher signalait la mortalité incroyable *de trente-trois à quarante-trois pour cent* que l'on constatait dans les salles de rougeole de l'hôpital des Enfants malades. La rougeole en elle-même est pourtant une maladie bénigne, mais dans les salles de rubéoleux « la broncho-pneumonie, les otites, la diphtérie « sévissent en permanence et sont le véritable danger de la rougeole ».

Tenon avait indiqué le danger que présentait l'accumulation de sujets atteints de la même maladie. Il disait que « le mal se détériore « ou s'accroît par le voisinage de certaines maladies, sans en prendre « les caractères distinctifs ; la communication perpétuelle des salles « et des malades produit nécessairement cette détérioration. »

Pour empêcher la contagion, l'idée la plus simple qui se présente à l'esprit, c'est d'éloigner des autres malades la cause de cette conta-

gion. L'hôpital doit alors se composer d'un certain nombre de salles réservées aux maladies non contagieuses, et de quelques pavillons, aussi isolés que possible, où l'on soignera seulement ceux des malades qui pourraient communiquer leur maladie à leurs voisins de salle. Il est évident que dans ces pavillons d'isolement il faudra pousser aussi loin que possible toutes les précautions que nous avons déjà indiquées pour la construction des hôpitaux. Il faudra particulièrement s'attacher à avoir un grand cube d'air ; il faudra réduire le nombre des lits dans chaque salle et faciliter par tous les moyens possibles le lavage des parois et la désinfection des vêtements, des ustensiles et de tous les objets qui servent aux malades.

De plus il arrive souvent que le médecin ne peut donner un diagnostic définitif au moment où le malade se présente à l'hôpital. Il est donc indispensable de construire un pavillon réservé aux douteux. Il faut aussi que la consultation soit organisée de manière à ce que la contagion ne puisse se produire; et l'on pourra, pour obtenir ce résultat, s'inspirer du programme de l'hôpital Boucicaut.

Il est incontestable que dans tout hôpital bien organisé on doit rencontrer ces trois éléments indispensables : *pavillons d'isolement*, *pavillons de douteux*, *pavillon de consultation* étudié pour la sélection rationnelle des malades.

Mais comment installer ces pavillons d'isolement? Comment éviter qu'un contagieux ne prenne de son voisin une autre maladie contagieuse. Il faudrait donner à chaque malade une salle particulière, et peut-être même un infirmier spécial ; car il peut toujours se produire une erreur de diagnostic amenant un contagieux dans une salle ordinaire ou un non contagieux dans un pavillon d'isolement. D'autre part, dans les pavillons d'isolement eux-mêmes, l'accumulation sur un même point de différents cas de la même maladie, peut amener la multiplication des affections secondaires et des complications de la maladie.

Poussant la théorie de l'isolement à sa limite extrême, certains hygiénistes n'ont pas craint de demander que l'on fasse pour chaque malade un pavillon composé uniquement de métal et de verre. Ces salles de un lit, placées à 10 ou 15 mètres les unes des autres, auraient leur parquet à 2 ou 3 mètres au-dessus du sol. Cela est parfait au point de vue de l'hygiène, mais les dépenses de construction et d'exploitation atteindraient un chiffre exorbitant et inadmissible. On a aussi proposé un autre système, extrêmement original mais aussi inapplicable. Dans un hôpital de contagieux, chaque malade aurait sa chambre montée sur un truck, comme un wagon de chemin de fer. En certains points du

terrain seraient disposés de petits groupes de services généraux : office, salles de médecin et d'infirmier, annexes sanitaires, etc. Chaque groupe de services comporterait un couloir fermé, sorte de quai d'où l'on pourrait desservir les wagons. Le malade, à son arrivée à l'hôpital, serait installé dans une chambre-wagon, puis aiguillé sur un des quais de douteux. Rien ne serait plus facile que de transporter le malade de service en service, au fur et à mesure de l'évolution de son affection. Parfois, l'ingéniosité de l'esprit aboutit à une conception par trop fantaisiste.

Si l'on veut rester dans le domaine de la pratique, il est impossible de pousser aussi loin l'isolement. Il est pourtant indispensable de séparer les malades ; mais pour seconder ce système et pour le rendre pratique, il faut avoir recours à la désinfection et à ce que le docteur Grancher a appelé l'*antiseptie médicale*. La chirurgie a été complètement transformée à la suite des travaux de Pasteur et de Lister, qui ont permis de protéger une plaie contre tous les germes extérieurs. C'est ce que l'on a appelé l'antiseptie chirurgicale Peut-on obtenir la même protection en médecine? On peut au moins améliorer de beaucoup la situation en observant les deux principes suivants, posés par le docteur Grancher : 1° *Réduire au minimum les contacts suspects;* 2° *Désinfecter tous les objets souillés aussitôt après le contact.*

Pour appliquer ces principes, le docteur isole chaque enfant suspect en entourant son lit d'un grillage en toile métallique. On évite ainsi tous les contacts accidentels, et le fait même d'ouvrir la porte du box rappelle à l'infirmière les précautions qu'elle doit prendre; la plus essentielle est de se laver les mains au sublimé toutes les fois que l'on a touché soit à un enfant, soit à un objet lui appartenant.

On avait essayé à diverses reprises, depuis le commencement du siècle, de créer ainsi un box pour chaque malade; mais on n'avait pas obtenu de bons résultats avec les paravents d'isolement de la maison de santé de Munich, de l'hôpital Saint-Esprit de Hambourg, ou de l'hôpital Chelsea, à Londres. Cet isolement a été complété par les mesures suivantes prises dans le service du professeur Grancher :

On a pour chaque enfant un panier en fil de laiton, divisé en compartiments et contenant fourchette, cuiller, timbale, serviette et assiette. Au moment du repas, l'infirmière étend sur le lit une toile en caoutchouc et apporte le panier tout garni. Le repas achevé, l'infirmière emporte à l'office la toile et le panier avec tout son contenu et plonge *le tout* dans l'eau bouillante. La désinfection de ces objets est donc immédiate. Il y a en outre, à proximité du service, une étuve à désin-

fection où l'on porte les vêtements, les draps et les matelas ; les lits eux-mêmes sont construits pour être passés à l'étuve après le départ de chaque enfant.

Par cet ensemble de précautions, le docteur Grancher est arrivé à supprimer presque complètement dans son service la contagion par contact successif d'un même objet, et c'est une des plus fréquentes parmi celles que nous avons indiquées au deuxième chapitre (V. p. 24).

Mais la solution n'est pas entièrement satisfaisante, car les enfants sont peut-être encore exposés à la contagion par l'air ambiant.

Si on ne peut démontrer scientifiquement pour la rougeole et la diphtérie que la contagion peut se faire par l'air, on ne peut non plus affirmer le contraire, et dans ses *Mémoires*, le docteur Grancher a bien eu soin de l'indiquer. Il paraît certain que l'atmosphère n'est pas souillée directement par l'air sortant des poumons. Mais « le mucus des voies « lacrymales, nasales ou bronchiques, desséché à la surface d'un linge « ou sur l'épiderme du visage ou des mains, peut infecter l'atmosphère « des germes qu'il contenait, et c'est ainsi que, par voie indirecte, la « contamination de l'air est possible. »

A l'appui de la théorie de coutamination par l'air on peut citer avec M. Husson une série d'expériences qui démontrent la présence dans l'air des salles, de diverses substances azotées organiques. On y a trouvé aussi des cellules et des débris de cellules épithéliales, et même des cellules de pus dans des salles occupées par des enfants atteints de rougeole, de scarlatine et d'ophtalmie purulente. Dans les poussières recueillies à l'hôpital Saint-Louis sur les murs d'une salle de blessés, on a découvert, au milieu d'une foule de parcelles organiques de nature diverse, une quantité relativement très grande de débris d'épithélium.

Il est probable qu'on aurait des résultats moins effrayants dans une salle moderne bien entretenue; mais il faut néanmoins se défier toujours des possibilités de contagion par l'air. Autrefois, on s'imaginait que l'air était l'unique agent de transport des maladies contagieuses. Cette opinion était tout à fait exagérée, mais certains bons esprits craignent qu'on ne tombe aujourd'hui dans l'exagération contraire.

Il faut donc craindre les cas de contagion par l'air et construire des services d'isolement avec des salles ne contenant qu'un très petit nombre de lits. Mais il faudra en même temps que l'architecte prenne toutes ses dispositions pour faciliter l'antiseptie médicale, ne laissant au médecin que le soin d'organiser et de dresser son personnel, ce qui peut présenter parfois des difficultés sérieuses, en province surtout.

L'isolement et l'antiseptie médicale doivent se prêter un mutuel appui, et, jusqu'à présent du moins, on doit considérer ces procédés comme indispensables tous les deux pour combattre la contagion. Sans antiseptie, on serait forcé de pousser l'isolement à une limite extrême amenant des dépenses inadmissibles. Sans isolement, on resterait exposé à la contagion par l'air, et les moindres oublis du personnel pourraient avoir des conséquences d'une gravité exceptionnelle.

Il est indispensable de pratiquer l'aseptie médicale, c'est-à-dire la désinfection immédiate ; il peut être utile d'isoler dans des box une partie des malades ; il est indispensable de loger les contagieux dans de petites salles d'isolement. Voici les trois principes dont il est essentiel de se souvenir.

Avant d'examiner la manière de réaliser l'isolement des salles, il serait utile de dire quelles sont les maladies pour lesquelles il faut prévoir des pavillons spéciaux.

On admet généralement que les affections les plus contagieuses sont la variole, le typhus, la diphtérie, la scarlatine et la rougeole. Il est peut-être moins indispensable d'avoir un pavillon de coqueluche. Pourtant, dans son rapport de 1883, le docteur Rochard prévoyait cinq pavillons d'isolement pour les trois fièvres éruptives, la coqueluche et la diphtérie En 1884, le Conseil municipal de Paris votait, en principe, la création d'hôpitaux spéciaux pour la variole, la diphtérie, la rougeole, la coqueluche et la scarlatine.

Comme on le voit par cet énoncé même les maladies contagieuses qu'il importe le plus d'isoler sont celles qui frappent surtout les enfants.

C'est donc dans les hôpitaux d'enfants que les pavillons d'isolement auront le plus d'importance ; les trois maladies qu'il faut isoler avant tout dans ces hôpitaux d'enfants sont la scarlatine, la rougeole et la dipthérie.

Dans les hôpitaux généraux qui reçoivent surtout des adultes, il faut prévoir au moins des pavillons spéciaux pour la dipthérie, le typhus et la variole.

Le principe de l'isolement étant admis, quels sont les moyens de le réaliser ? Voici comment ils étaient classés il y a quinze ans par MM. Fauvel et Vallin.

1° Créer un hôpital spécial pour une seule maladie.

2° Disposer de pavillons distincts dans un hôpital général.

3° Avoir, au milieu même des bâtiments d'un hôpital général, des services spéciaux sans communication avec les autres.

4° Réserver simplement certaines salles à certaines maladies, ces salles étant simplement attenantes aux autres.

Les hôpitaux spéciaux constituent évidemment la meilleure solution, mais ils sont très rares, en raison du prix élevé auquel entraînerait une pareille création pour chaque maladie.

Les services séparés dans les bâtiments de l'hôpital général et les salles réservées qu'on adopte fréquemment, doivent être absolument condamnés comme permettant par des communications trop faciles une contamination dangereuse. Il faut donc rejeter les solutions des paragraphes 3 et 4.

Ce serait donc les pavillons isolés qui présenteraient la solution généralement choisie toutes les fois que le terrain serait assez étendu pour permettre de l'adopter. Nous répéterons de nouveau que l'isolement suppose expressément des mesures antiseptiques bien prises et dont une surveillance continue assure l'exécution. Il est aussi bien entendu que si on n'est pas arrêté par la dépense il vaut mieux créer de petits hôpitaux d'isolement complètement indépendants, que de créer des pavillons spéciaux dans les dépendances d'un grand hôpital.

Les principes qui doivent diriger dans l'établissement des pavillons d'isolement ont été énoncés par la commission d'hygiène de l'Assistance publique, consultée en 1887 sur un projet de services d'isolement à construire à l'hôpital Trousseau.

1° L'air est certainement un agent de propagation pour les germes des maladies contagieuses, mais son action en ce qui touche les maladies qu'il est question d'isoler ne paraît pas s'étendre au loin, d'où possibilité d'installer dans une même enceinte des pavillons pour ces différentes affections contagieuses, sous la condition expresse qu'ils seront séparés par des espaces d'isolement suffisants ;

2° Dans un service d'isolement tout peut entrer en franchise, rien ne doit sortir sans avoir été désinfecté. D'où nécessité de vestiaires, lavabos, étuves qui formeront les seules issues de l'isolement; partout ailleurs, l'espace réservé au service doit être clos d'un mur plein, assez élevé pour empêcher toute communication avec le dehors ;

3° Le personnel doit être logé et nourri dans l'enceinte de l'isolement. Les sorties ne pourront être obtenues qu'avec l'autorisation du directeur.

Un agent extérieur aura seul la clef des vestiaires des employés donnant sur la voie commune ; seul, il fera sortir ces employés.

Les communications verbales entre l'intérieur et l'extérieur se feront

par le téléphone. Les communications écrites seront désinfectées à la sortie.

4° Des salles communes ne devront pas renfermer plus de dix lits, qui seront isolés.

Chaque salle aura une galerie de rechange pouvant contenir tous les malades pendant le nettoyage de la salle. Cette galerie servira aussi aux repas et aux récréations. Les lits des malades pourront y être transportés.

5° Des chambres d'isolement avec de grandes parties vitrées pour faciliter la surveillance, serviront aux malades agités ou à ceux qu'une complication contagieuse obligerait à séparer des autres, en attendant la visite de l'interne ou du chef de service.

6° Le service sera muni de vaisselle, linge, etc., pour éviter autant que possible les échanges. Tout ce qu'on devra faire sortir sera désinfecté avant de rentrer dans l'hôpital général.

7° Pour certaines affections, l'isolement dans les chambres sera suffisant. Mais un malade peut être atteint de deux maladies contagieuses bien caractérisées; dans ce cas, il faut un isolement absolu avec désinfection à la sortie.

8° Dans certains cas, le diagnostic ne peut être immédiat. Il est indispensable que les douteux soient placés dans un pavillon spécial isolé comme les autres pavillons, et chaque malade également isolé.

9 Les morts par maladies contagieuses doivent être isolés.

10° A la consultation, des dispositions doivent être prises pour qu'aucun enfant atteint d'une maladie contagieuse, ou présentant seulement un cas douteux, ne puisse, non seulement séjourner dans les salles d'attente, mais même les traverser. Il doit être immédiatement dirigé sur un service spécial, celui des douteux, où la consultation aura lieu dans des chambres d'isolement. »

Ce programme est excellent et devrait être observé dans tous les services d'isolement, à la condition toutefois de le compléter en appliquant les principes du docteur Grancher. On pourra alors céder un peu sur les articles 2 et 3 qui sont peut-être d'une rigueur excessive, la désinfection immédiate est bien préférable à la désinfection à la sortie. On évitera ainsi la plupart des cas de contagion intérieure, et il sera moins utile d'enfermer malades et infirmiers dans un enfer au seuil duquel il faudrait laisser tout espoir.

b) *Exemples d'hôpitaux d'isolement.*

Le programme dressé en 1887 par la commission d'hygiène hospitalière de l'Assistance publique n'a pas été appliqué rigoureusement, et il n'existe pas, à notre connaissance du moins, de service d'isolement fermé comme un véritable lazaret. Mais que l'exagération de deux articles ne fasse pas oublier tout ce qu'il y a d'excellent dans ce projet. Aussi croyons-nous utile de reproduire l'étude qui avait été dressée par M. Grandjacquet, architecte de l'Assistance publique, pour répondre à ce programme (Voir à la fin du volume, planche XXVII, figure 1).

Projet de l'hôpital Trousseau. — Le service se compose de 2 salles de 8 lits, séparées chacune en deux parties par une cloison longitudinale à laquelle sont adossés les lits. A gauche, se trouve la salle de malades, avec 45 mètres cubes d'air par lit.

La cloison longitudinale est percée d'orifices fermés par de larges portes, et deux fois par jour on fait passer les lits dans la salle de droite, de capacité un peu moindre, servant de salle de change; on a donc la facilité d'aérer et de désinfecter la grande salle pendant quatre ou cinq heures chaque jour. Il est très utile d'avoir une salle de change, mais il aurait peut-être mieux valu l'obtenir par une cloison transversale que par une cloison longitudinale. Chacune des salles aurait été ainsi mieux aérée.

Le plan montre les chambres d'isolement et les petits services annexés à chaque salle. Une galerie réunit les deux parties de la construction, mais il est à craindre que cette galerie ne forme une canalisation d'air vicié entre les deux pavillons. Quoi qu'il en soit, on a fixé pour la partie centrale de ce corridor une hauteur aussi faible que possible, de manière à faciliter l'aération générale dans le sens de l'axe des salles. Il serait très mauvais d'avoir une cour fermée sur trois côtés par les deux salles et par leurs annexes.

A la partie inférieure du plan, on a prévu un bâtiment à deux étages destiné à loger le personnel. Le long de l'avenue d'accès, se trouvent différents bâtiments servant d'écluses régularisant les communications.

A gauche se trouvent le vestiaire des malades, puis quatre pièces réservées au service médical; plus loin, se trouvent les bâtiments des infirmiers.

Toute personne qui pénètre dans l'hôpital, médecin, interne ou infirmier, doit laisser en entrant ses vêtements de ville dans un vestiaire spécial; en sortant, il doit prendre une douche ou faire des

lavages au sublimé et laisser à l'intérieur du service d'isolement ses vêtements d'hôpital. Au centre du pavillon se trouve une écluse à vivres, et, à l'extrême droite, une étuve à désinfection qui peut servir en même temps au service d'isolement voisin.

Pavillon André. — Le projet adopté en 1887 comprenait quatre services à peu près semblables et des pavillons de consultations et de douteux; mais ce projet n'a pas été exécuté, car la surface disponible était trop restreinte. On s'est contenté d'édifier, deux ans après, un pavillon d'isolement suivant le système André. Nous avons déjà donné (figure 35, page 52) la coupe de ce pavillon; la figure 2 de la planche XXII en représente le plan.

Le pavillon est destiné à 24 malades, 12 filles et 12 garçons; chaque salle mesure 10 mètres sur 12 mètres avec 5 mètres de hauteur moyenne (50 mètres cubes et 10 mètres carrés par malade). Chaque salle peut être divisée en deux parties par un double rideau; tous les lits étant montés sur deux fils de rails, il est très facile de les faire glisser, soit à droite, soit à gauche, de manière à ventiler et à désinfecter successivement chacune des moitiés de la salle.

En arrière de la salle se trouvent les petits services, water-closets, vidoirs, etc. En avant, et réunis au pavillon par le couloir qui sépare les deux salles, se trouvent l'écluse à vivres et deux écluses avec bains et lavabos, servant l'une au personnel, l'autre au médecin. Le personnel est d'ailleurs logé près du pavillon et complètement isolé du reste de l'hôpital par un mur élevé, percé d'une porte dont le directeur possède seul la clef.

Le pavillon est construit avec des doubles parois en bois, monté sur une légère charpente métallique. Tous les panneaux constituant les parois sont amovibles et interchangeables. Il ne serait donc pas impossible qu'on remplaçât ou qu'on désinfectât complètement les parois en les plongeant dans un bain de sublimé, mais c'est une opération compliquée et il est bien probable qu'on ne l'exécutera pas, ou tout au moins qu'on ne la fera pas d'une façon régulière.

Le plancher est aussi formé d'une double paroi, mais la paroi inférieure est en pente et recouverte de zinc, de manière à rejeter à l'extérieur toutes les eaux de lavage. Entre ces deux planchers circulent les tuyaux d'un chauffage Perkins; l'air chaud sort près du sol, et l'air vicié est évacué par un lanterneau qui est construit tout le long du faîtage.

En étudiant les détails d'exécution de ces pavillons, on trouve des dispositions très ingénieuses, notamment pour l'organisation des

écluses ; mais on doit reprocher à ce pavillon d'être compliqué comme construction et d'avoir des parois en bois, présentant à la fois des dangers d'infection et des dangers d'incendie.

Cette construction a coûté 3.000 francs par lit, compris canalisations, égouts, jardin, clôtures.

L'Assistance publique de Paris ne possède guère de pavillons d'isolement. On ne pourrait citer comme modèle l'hôpital temporaire d'Aubervilliers, non plus que le baraquement construit en 1870 à Saint-Antoine, et qui contenait entassés les uns sur les autres des malades atteints d'érysipèle, de scarlatine et de rougeole. Très heureusement, on a démoli ce baraquement pour y construire la nouvelle maternité.

Hôpital des Enfants malades à Paris. — Les pavillons d'isolement de l'hôpital des Enfants malades, construit en 1882 et en 1886, n'ont pas donné de bons résultats, et actuellement on va mettre en construction dans cet hôpital, de nouveaux services d'isolement. Ce travail a été déjà commencé par M. Bellouet, architecte de l'administration, qui a construit, à titre d'essai, des petits pavillons d'isolement en fer et ciment, comprenant chacun une chambre à deux lits de 20 mètres carrés et trois chambres à un lit de 12 mètres chacune. Un corridor dessert ces quatre chambres. Le tout est surélevé à 1^{m},60 au-dessus du sol.

Les murs sont constitués par une double cloison de briques armées système Cottancin ; le sol, le plafond et la couverture, sont formés de dalles en ciment armé, les intérieurs sont enduits en plâtre et peints à plusieurs couches, le sol porte un revêtement de grès cérame.

Les nouveaux pavillons des Enfants malades représenteront les premiers services d'isolement intéressants construits à Paris pour la médecine. Mais pour les maternités et pour les services de chirurgie, on a construit quelques pavillons d'opérations comprenant des chambres à un lit. On peut citer l'ancienne maternité de Tenon et le fameux pavillon Tarnier, composé de chambres à un lit, débouchant sur une galerie ouverte.

C'est à peu près suivant ce type que le docteur Rochard comprenait les services d'isolement dans son rapport de 1883. Il définissait ainsi ces pavillons : « Les pavillons d'isolement seront au nombre de cinq ; « ils seront consacrés aux fièvres éruptives, à la coqueluche et à la « diphtérie qui doivent toutes être séparées. Chaque maladie conta- « gieuse doit avoir son pavillon spécial, avec des salles distinctes pour « les hommes et pour les femmes. Chaque salle ne doit pas avoir plus « de quatre lits. Chaque pavillon a ses dépendances pour son matériel « et pour son personnel, qui doivent toujours être isolés. »

Dans les hôpitaux que nous avons eu l'occasion de décrire, soit en France, soit à l'étranger, nous avons eu l'occasion de citer des services d'isolement plus considérables. Presque tous les hôpitaux du système Tollet comprennent des pavillons plus ou moins importants pour la variole, le typhus et la diphtérie.

Les docteurs Dubrisay et Napias ont publié, dans la *Revue d'hygiène* de mai 1888, une enquête très complète sur les hôpitaux d'isolement en Europe. Dans bien des pays on avait fait, dès cette époque, des efforts très sérieux pour résoudre cette question de l'isolement et pour diminuer les chances de contagion, soit en construisant des pavillons spéciaux avec de petites salles, soit en affectant certaines parties des pavillons au traitement de ces affections contagieuses.

Hôpital d'enfants de l'empereur et de l'impératrice Frédéric, à Berlin. — C'est en Allemagne que les hôpitaux spéciaux sont le plus nombreux ; on en compte au moins une vingtaine parmi lesquels on peut citer l'hôpital Moabit et l'hôpital d'enfants de l'empereur et de l'impératrice Frédéric, à Berlin.

Voici les plans de ce dernier hôpital (Voir planche XXVI, fig. 1). L'établissement comporte 250 lits pour une surface de 1 hectare, ce qui ne représente que 76 mètres carrés par lit. Le bâtiment d'administration comprend une crèche ; il est placé entre deux pavillons comprenant chacun 60 lits et réservés aux cas chirurgicaux et médicaux non contagieux. En arrière, se trouvent les pavillons de la diphtérie, de la rougeole, de la scarlatine et de la coqueluche. Mais c'est la polyclinique qui joue dans cet hôpital le rôle principal, en permettant de faire une sélection raisonnée des malades, sans craindre que la contagion se produise dans les salles d'attente (Voir planche XXVI, fig. 2 et 3). Chaque enfant est examiné sommairement à son arrivée et dirigé sur la salle des non contagieux ou sur une des quatre salles des maladies contagieuses. Au premier étage, on dispose de six chambres pour les douteux. On y retient les enfants jusqu'à ce que leur cas soit nettement établi. La salle d'examen a comme annexes un lavabo et une baignoire disposée pour l'hydrothérapie complète, et permettant même de donner des bains de vapeur. Les salles de contagieux sont également munies de lavabos. Les trois services, douteux, contagieux et non contagieux, sont séparés les uns des autres par des portes et par des grilles en fer.

On doit toujours adopter ce système de *sélection* qui a été décrit en 1890 par le docteur Guinon (Isolement des enfants contagieux dans les hôpitaux de Berlin). Ces dispositions prises dans les hôpitaux

avaient d'ailleurs été appliquées vingt ans auparavant par le docteur Rachfuss, à l'hôpital Saint-Wladimir de Moscou et à l'hôpital du prince d'Oldenbourg, à Pétersbourg.

Quoi qu'il en soit, on doit reprocher à la polyclinique que nous venons de décrire, de ne pas comprendre un assez grand nombre de chambres de douteux. Décrivons maintenant les pavillons de l'hôpital (Voir planche XXVI, fig. 4 et 5).

Chaque pavillon de contagieux contient 30 lits, et en plus, au premier étage, le logement des diaconesses et du médecin. La partie du bâtiment la plus voisine de l'entrée est réservée aux cas graves; on y trouve 4 chambres de malades, une salle d'opérations, office, bains, chambre de surveillant, etc. Une écluse très sérieuse est établie à l'entrée. Une grille en fer, toujours fermée, force chaque visiteur à pénétrer chez le concierge. Les vêtements de ville sont déposés dans une première pièce; on passe ensuite au lavabo, puis dans un vestiaire pour vêtements d'hôpital. La pièce du lavabo contient même une baignoire, de manière à ce que le médecin qui vient de faire une opération puisse se désinfecter complètement avant de sortir du pavillon. Les mêmes précautions sont prises pour recevoir par l'office la nourriture, le linge et les médicaments envoyés par les services généraux.

La deuxième partie du pavillon, réservée aux cas légers et aux convalescents, comprend 4 chambres à 4, 6 ou 8 lits, et en plus une chambre de surveillance, les annexes sanitaires, etc. Les enfants disposent d'une salle de jeux close et d'une véranda où peuvent se rendre les convalescents, quand le temps le permet.

Il est à remarquer que ce pavillon comprend un corridor central, canalisant l'air vicié entre les différentes pièces; pour atténuer cet inconvénient, le couloir est surmonté d'un lanterneau formant appel d'air vicié. On peut aussi trouver qu'il est dangereux de réunir 30 lits dans un même pavillon et que la grille qui sépare les cas légers des cas graves ne constitue pas un isolement bien sérieux. Il eût été préférable d'avoir des pavillons plus petits, avec des salles mieux isolées et surtout plus exposées au contact de l'air par leur surface extérieure. Tous ces murs de refend qui ne peuvent s'aérer doivent être critiqués, à notre avis.

Tous les pavillons sont chauffés par la vapeur. Il y a dans les salles d'opérés des robinets de prise permettant de créer autour du malade une atmosphère chaude et humide : rappelons à ce sujet qu'il ne faut pas avoir une ventilation excessive dans les pavillons d'enfants contagieux, et particulièrement dans les pavillons de rougeole. Il faut

toujours craindre les courants d'air et l'introduction de l'air froid.

L'hôpital général de Francfort-sur-le-Mein possède un pavillon d'isolement à deux étages, avec 4 salles de 10 lits et 8 chambres isolées. Mais l'hôpital spécial des varioleux, qui forme une annexe de cet hôpital, est peut-être plus intéressant. Il est disposé pour recevoir 76 malades, dont 32 dans le bâtiment principal, 40 dans deux baraques indépendantes et 4 dans le pavillon d'observation. Cet hôpital de contagieux a des services généraux indépendants de ceux de l'hôpital principal.

Le bâtiment principal, qui ne comporte qu'un simple rez-de-chaussée, a la forme d'un double T. La partie centrale contient les bains, les magasins et deux chambres d'isolement. Dans chaque aile on trouve une salle de 10 lits, une chambre de 2 lits, et deux chambres à 1 lit. Il y a en plus dans chaque aile deux offices et deux chambres de surveillance. Le plan de ce bâtiment n'est pas à citer, car il comporte des corridors canalisant l'air vicié et empêchant un isolement sérieux.

Nous croyons aussi devoir donner quelques renseignements sur les hôpitaux d'isolement construits en Suède et en Norvège.

La rigueur de la température a fait adopter dans ces pays diverses dispositions qui ne sont pas à recommander : réduction du cube d'air, réunion en un même bâtiment de salles qui devraient former des pavillons spéciaux. Mais, par contre, on s'est particulièrement préoccupé de la sélection des malades et de leur répartition dans des services aussi indépendants les uns des autres que le permettaient les habitudes de construction du pays.

Hôpital de contagieux de Gothembourg. — Gothembourg possède pour les maladies contagieuses un hôpital de 90 lits, répartis entre quatre bâtiments composés tous d'un simple rez-de-chaussée. On a réservé pour la variole un pavillon de 20 lits, aussi isolé que possible du reste de l'hôpital. Le pavillon des contagieux (6 lits) est divisé en deux parties indépendantes avec entrées spéciales et sans communication possible par l'extérieur.

La figure 1 (planche XXVIII) donne le plan de ce pavillon, plan qui indique suffisamment l'affectation des locaux.

Les deux autres bâtiments forment réellement quatre pavillons isolés de 17 lits chacun, juxtaposés deux à deux suivant un de leurs murs pignons. Chaque pavillon de 17 lits comprend deux salles de 8 lits et une chambre d'observation avec entrée spéciale et petits services indépendants. Le plan de ce pavillon est donné par la figure 2, planche

XXVIII, extraite comme la précédente du travail de MM. Dubrisay et Napias, travail dont nous avons déjà parlé (*Revue d'hygiène*).

Hôpital ae contagieux de Stockholm. — La ville de Stockholm possède aussi un bon service de contagieux comprenant des pavillons isolés et des hôpitaux spéciaux d'isolement. Le plus intéressant de ces établissements, inauguré à la fin de 1893, a été construit par M. Hellstrom sur un programme rédigé par le professeur Klas Linroth, qui a attaché son nom à l'étude de ces questions. Cet hôpital de 170 lits, placé à une certaine distance de la ville, dans un milieu très salubre, contient des bâtiments spéciaux pour le typhus, la diphtérie, la variole, la scarlatine, la rougeole ; il y a, en outre, les bâtiments des services généraux et un pavillon d'isolement avec 8 chambres à 1 lit.

Les cinq pavillons de malades sont disposés sur deux lignes, parallèles au grand axe des bâtiments ; la cuisine est au milieu de la première ligne et l'administration est en dehors de ces alignements, en avant de la cuisine. La surface de l'hôpital est de 34.000 mètres, soit 200 mètres par lit.

Les pavillons de la scarlatine, de la rougeole et de la diphtérie ont un étage réservé aux malades payants. Les autres bâtiments de malades n'ont qu'un rez-de-chaussée surélevé. Chaque pavillon contient deux salles de 10 lits et deux salles de 5 lits. L'isolement est assuré par les mêmes dispositions qu'à l'hôpital de l'empereur Frédéric, à Berlin. Pour entrer dans le pavillon il faut passer par un vestibule et par deux pièces formant sas d'écluse, où l'on trouve en passant tous les moyens de désinfection. Du reste, le personnel ne doit pas sortir du pavillon, et les communications avec les services généraux sont réduites au minimum, chaque service ayant sa vaisselle et ses récipients qui ne sortent jamais du pavillon.

Chaque bâtiment contient deux salles de jour, deux salles de 10 lits (8^{m2},86 par lit et 35 mètres cubes d'air) et deux salles de 5 lits (7^{m2},30 par lit et 29 mètres cubes d'air). Ces chiffres sont faibles et ne s'expliquent que par la température très basse du pays. Le chauffage se fait à la vapeur avec surfaces de chauffe sous les fenêtres. La ventilation est disposée pour donner 100 mètres d'air par malade et par heure ; mais ce chiffre a été réduit à 60 mètres. L'évacuation d'air vicié se fait par des ventouses percées près du plafond et aboutissant à des cheminées d'appel. Le tirage est activé par des surfaces de chauffe convenablement disposées.

Isolement dans les hôpitaux anglais. — Les hôpitaux spéciaux ont

été particulièrement étudiés en Angleterre, et l'on peut citer dans ce pays un grand nombre d'établissements de ce genre. Des renseignements intéressants ont été donnés par le docteur Variot, chargé par l'administration de faire en 1890 un voyage d'études pour visiter les « *infectious hospitals* ».

Ces hôpitaux de contagieux ne contiennent qu'un petit nombre de lits, 20 ou 30 au plus, et ils sont répartis entre les différents quartiers des villes. C'est ainsi qu'à Londres on compte huit hôpitaux de ce type, y compris l'hôpital fluvial installé sur la Tamise et réservé spécialement au traitement de la variole. Il existe, en outre, des hôpitaux dispensaires destinés spécialement aux maladies des enfants et entretenus le plus souvent par la charité privée. Ces dispensaires ne contiennent jamais qu'un très petit nombre de lits, une douzaine en moyenne, mais il y a un service de consultations, disposé pour faciliter la sélection des malades et pour diminuer autant que possible les chances de contagion. On a donc adopté à Londres le système que nous indiquions plus haut comme préconisé par les docteurs Fauvel et Vallin. Ce système n'a qu'un argument contre lui, il conduit à une très forte dépense. Mais on ne peut que féliciter les Anglais de ne pas s'être arrêtés à cette considération.

Il est certain qu'on ne saurait adopter une meilleure solution : installer de petits hôpitaux répartis sur toute la surface de la ville et secondés par un réseau de dispensaires ; cela est bien préférable au système employé à Paris et à Berlin, et consistant à avoir de grands hôpitaux d'enfants ou de contagieux. Le système anglais permet d'éviter les dangers des épidémies intérieures et n'impose pas aux malades de longs voyages entre l'hôpital et leur domicile. D'ailleurs, la charité privée aide puissamment l'Assistance publique en créant de nombreux dispensaires.

Il serait donc à désirer que l'on construisît à l'avenir de petits hôpitaux de contagieux, composés de quelques pavillons à peu près semblables à ceux de l'hôpital du Havre ; il faudrait en outre plusieurs pavillons de douteux et de grands malades, qui seraient peut-être construits sur le type du pavillon d'isolement de la maternité de Beaujon. Le tout serait groupé autour d'un bâtiment renfermant l'administration et les services généraux. C'est là le type actuel de l'hôpital d'isolement.

Pour les petits pavillons, on pourrait adopter soit le plan du pavillon Tarnier, soit les types représentés par les figures 3 et 4, planche XXVIII.

Il est inutile de dire que ces plans avec décrochements multiples ont

été adoptés dans des hôpitaux américains. On pourrait sans doute concevoir quelque chose de plus simple et éviter tous ces angles qui ne peuvent que nuire à la ventilation générale, mais il faut reconnaître que le service est facile et surtout que les chambres de malades sont parfaitement isolées les unes des autres. C'est un résultat qui est souvent difficile à obtenir, et à ce titre nous avons cru devoir donner ces deux plans, laissant à l'architecte le soin de choisir parmi les types précédents ceux qui s'adapteront le mieux à l'ensemble de son projet.

(c) HOSPITALISATION TEMPORAIRE

Pendant les guerres, pendant les épidémies, les hôpitaux deviennent insuffisants et il est indispensable de recueillir les malades sous des abris provisoires ou temporaires, construits rapidement avec des matériaux que l'on peut facilement se procurer en toutes circonstances.

Il est indispensable de prévoir cette éventualité dans tous les hôpitaux, et de préparer d'avance les emplacements destinés à recevoir les baraquements. On devrait même avoir en magasin une partie des matériaux nécessaires et on pourrait alors recourir à l'hospitalisation temporaire dès que les pavillons commenceraient à devenir insuffisants. Au lieu d'encombrer les salles en y accumulant des brancards et des lits provisoires, on installerait dans un baraquement un certain nombre de malades.

La question des baraquements prend d'ailleurs une importance spéciale en temps d'épidémie. En mettant des contagieux dans des salles de malades on est à peu près sûr que la maladie se propagera dans tout l'hôpital. Si l'on considère, par exemple, le nombre des morts du choléra dans les hôpitaux de Paris, on constatera qu'un très grand nombre de décédés avaient pris la maladie dans l'hôpital même. Suivant les épidémies, le nombre des cas intérieurs a varié de 33 à 63 0/0; c'est-à-dire que sur trois individus morts du choléra dans un hôpital, un ou deux étaient entrés à l'hôpital sans avoir cette maladie. Au Val-de-Grâce on a vu souvent 30 ou 40 0/0 des décès par variole être causés par contagion dans l'intérieur même de l'établissement.

Les baraquements doivent être considérés comme indispensables. Mais il ne faudrait pas vouloir employer d'une manière permanente ces constructions en bois qui seraient bientôt infectées par les germes et que d'ailleurs les rats et l'humidité rendraient bientôt inhabitables. Ces constructions ne doivent avoir qu'une durée limitée et il faut les détruire à la fin de l'épidémie. Dans ces limites les baraquements

peuvent rendre de très grands services. Nous croyons donc utile d'étudier brièvement cette question en nous attachant particulièrement à décrire les systèmes adoptés pour l'hospitalisation en temps de guerre. Mais en même temps, on pourra trouver dans ce chapitre des renseignements pour l'édification de bâtiments provisoires pour les époques d'épidémie. Cette question se rattache donc à l'étude des hôpitaux d'isolement.

Les bâtiments hospitaliers en temps de guerre se composent d'hôpitaux provisoires élevés à une distance assez grande du théâtre des hostilités, et d'abris transportables que les armées emportent avec elles. Ce sont les ambulances sédentaires et les ambulances volantes.

Laissant de côté les deux ou trois exemples d'hôpitaux provisoires établis en temps de guerre aux siècles précédents (on en fait remonter l'idée à Henri IV ou à Richelieu), il semble que ce soit pendant la guerre de Crimée, en 1854-55, qu'on ait fait les premières installations d'hôpitaux provisoires. Pendant la guerre de Sécession, en Amérique, au printemps de 1861, on fit l'emploi en grand de baraques en bois, surtout parce qu'il était difficile de trouver des bâtiments existants qui pussent servir et parce qu'on n'avait pas d'autres matériaux sous la main. Depuis cette époque, le système qui consiste à employer des constructions spéciales pour l'hospitalisation des armées a été successivement pratiqué par les Autrichiens, les Allemands et les Anglais. En France, on a adopté en principe certains types d'hôpitaux temporaires, mais on pense recourir de préférence aux locaux existants dans la contrée.

Le caractère général de ces constructions est le suivant. Chaque hôpital de ce genre est formé d'un groupe de pavillons très simples construits en bois, une partie étant destinée à fournir les salles de malades, et l'autre partie à recevoir les services généraux.

A la suite de la guerre de Sécession, le ministère de la guerre aux États-Unis publia une circulaire à la date du 20 juillet 1864 réglementant la construction de ces bâtiments. Le pavillon doit avoir 187 pieds anglais de long, 24 pieds de large et 14 pieds de haut depuis le sol jusqu'aux naissances du toit, le faîtage se trouvant à une hauteur variable suivant la nature de la couverture. A chaque extrémité deux petites chambres sont ménagées, servant de salle de bain et de water-closet d'un côté, et de pharmacie et chambre de surveillant de l'autre. Il reste ainsi une longueur de 165 pieds pour la salle proprement dite, qui reçoit 60 lits (30 de chaque côté). Il en résulte que les malades ont environ 1.000 pieds cubes d'air pour chacun. On entre

dans le pavillon par 4 portes, une à chaque bout et une au milieu de chaque long pan. Il est éclairé par 36 fenêtres, soit 16 sur chaque long pan et 2 sur chaque pignon. Sa ventilation se fait par les portes et fenêtres, celles-ci s'ouvrant dans le haut; en été, on dispose un lanterneau longitudinal ; en hiver, la ventilation peut être faite par quatre cheminées d'appel, chauffées chacune par un poêle. Le plancher du pavillon doit être élevé d'au moins 18 pouces au-dessus du sol, l'air circulant librement en dessous.

Sauf en ce qui concerne les dimensions, les pavillons américains construits pendant la guerre de Sécession différaient peu du type ci-dessus. Ils étaient en bois, les joints obturés du côté extérieur et le toit couvert en carton bitumé. Ils étaient groupés en échelons sur deux lignes convergentes formant un V, quelquefois aussi suivant les rayons d'un cercle ou d'une ellipse. Chaque bâtiment devait être séparé d'un autre par au moins 30 pieds. Les services généraux étaient placés dans l'intérieur du V ou au centre du plan circulaire et reliés aux salles de malades par des corridors. Ces constructions s'élevaient en 1864 au nombre de 202, abritant 136.894 lits de malades; elles disparurent presque toutes, démolies (et non brûlées) après la guerre, et les matériaux en furent vendus et dispersés.

A ce type on reprocherait aujourd'hui d'offrir un trop grand nombre de lits dans chaque salle, et surtout de ne comporter qu'une seule cloison en bois, insuffisante contre les variations de température.

Le modèle anglais est plus petit que le précédent. Les cloisons sont doubles, ce qui est un de ses principaux avantages. Le niveau de la salle est également surélevé au-dessus du sol avec libre circulation d'air en dessous. La cloison intérieure est faite en matériaux durs susceptibles d'être lavés, le sol est planchéié et les joints sont remplis avec du ciment. Le chauffage se fait par des cheminées et la ventilation par toutes les ouvertures du pavillon (portes, fenêtres, joints, etc.). Les pavillons doivent être séparés par un intervalle égal à deux fois la hauteur des pavillons; ils sont reliés par des corridors. Ils ont souvent un premier étage, ce qui est, comme nous l'avons dit, contraire aux principes sanitaires établis.

Pendant la guerre de Crimée on employa des pavillons à un seul étage à double cloison, avec lanterneau pour la ventilation. Leurs dimensions étaient très variables et ils contenaient depuis 14 jusqu'à 50 lits.

En 1867, le D[r] Esse construisit comme annexe de l'hôpital de la Charité, à Berlin, un pavillon en bois qui peut encore actuellement

être pris comme type d'ambulance permanente. Ce baraquement, limité par les dimensions du terrain, avait 84 pieds de long et 24 pieds de large avec une galerie couverte de chaque côté de 4 pieds 1/2 de large et une véranda d'environ 10 pieds à chaque bout. La longueur totale est ainsi de 104 pieds sur 38 de large. Les murs ont 13 pieds 1/2 de haut et le faîtage 19. L'une des vérandas des extrémités sert d'antichambre et contient des chaises et des bancs ; l'autre contient 6 lits de malades pour le cas où la température permet de les faire sortir.

Les murs sont constitués de trois cloisons en bois dont les joints sont garnis et qui laissent ainsi entre elles deux intervalles libres. Le vide situé du côté de l'extérieur est rempli de fragments de briques, et le vide placé le plus près de la salle est parcouru en hiver par l'air chaud extrait des salles. Le plancher et le plafond sont constitués également par une triple cloison. L'élévation de la salle au-dessus du sol est de 5 pieds. Le toit est couvert en ardoises avec un lanterneau longitudinal sur presque toute la longueur. Ce lanterneau est large et élevé et muni de fenêtres sur ses deux longs pans. Les galeries latérales, qui restent ouvertes en temps ordinaire, peuvent être fermées ne cas de besoin par des rideaux. Le pavillon est éclairé par 12 fenêtres, ouvrant à l'extérieur. La salle contient 20 lits. A une extrémité il y a deux petites chambres de 9 pieds carrés, l'une pour le surveillant, l'autre servant de lavabo et de water-closet. La ventilation en été se fait par les portes et les fenêtres ainsi que par le lanterneau. En hiver, deux poêles en porcelaine sont placés sur le grand axe de la salle ; en dehors du chauffage, ils sont installés pour faire appel dans la double cloison et expulser l'air vicié qui, appelé par des ouvertures situées près du sol, s'échappe dans l'atmosphère après avoir enveloppé en quelque sorte toute la salle.

Pendant la guerre de 1870 un certain nombre de baraquements furent construits d'après ce système plus ou moins simplifié. Mais les hôpitaux provisoires allemands étaient en général beaucoup plus petits et contenaient moins de lits. De plus ils étaient construits plus rapidement. A Tempelhof, près de Berlin, l'hôpital militaire avait 1.500 lits ; c'était presque le seul de cette importance. Encore comprenait-il plusieurs pavillons dont les services étaient séparés. A Minden, en Prusse, une ingénieuse construction a été établie pour recevoir les prisonniers français. Une seule paroi forme le plafond et les murs. La construction affecte la forme d'un prisme reposant sur l'une de ses bases. Cette construction est légèrement élevée au-dessus du sol ; elle a deux portes et est éclairée par des fenêtres en lucarnes. Le toit est

ouvert au faîtage, de manière à former lanterneau ; l'aération se fait dans cet hôpital à peu près suivant le système du docteur Esse. La construction est à double paroi. L'intervalle entre les deux cloisons forme chambre d'air et communique avec la salle par des ouvertures au niveau du plancher. La paroi extérieure est composée de planches jointives couvertes de papier bitumé, et le parement extérieur de planches à clin. Le chauffage de la salle avait lieu par quatre poêles dont la fumée était conduite par des tuyaux dans le double plancher, d'où elle se répandait dans l'atmosphère.

La figure 5 (planche XXVIII) donne la coupe d'une de ces salles. On voit que ces pavillons peuvent être construits rapidement et économiquement. La ventilation est compliquée et doit être inefficace ; l'auteur du projet a eu le tort de n'y attacher guère d'importance. On voit qu'il s'est surtout préoccupé d'empêcher un refroidissement trop rapide, de manière à ne dépenser que peu de charbon pour combattre les grandes différences de température.

En France on emploie généralement, pour l'hospitalisation temporaire, des pavillons en bois analogues à ceux qui sont adoptés en Angleterre et en Amérique. Pourtant certains types présentent des dispositions fort intéressantes.

Nous citerons particulièrement le pavillon que les Femmes de France avaient fait construire pour l'Exposition de 1889. Nous empruntons le plan à un mémoire lu par M. Périssé à la Société de Médecine publique. (*Revue d'Hygiène* de mai 1889. Voir fig. 6 et 7, planche XXVIII, à la fin du volume.)

Le pavillon se compose d'une salle de 20 lits, dont le plancher est élevé à $1^{m},20$ ou $1^{m},30$ au-dessus du sol naturel. A gauche, une petite véranda B, exposée de préférence au midi et à moitié fermée par des stores, peut servir de salle de jour pendant la bonne saison. A droite, un autre appentis contient quatre pièces de service, les bains C, l'office D, les lavabos E et la chambre du médecin F. Les services sanitaires sont dans une petite annexe où l'on arrive par un couloir d'isolement ventilé transversalement ; en G on installe le vidoir et l'urinoir, en H l'appareil de water-closet. Le linge sale est jeté en J et tombe dans un petit wagonnet qui roule sous le plancher.

La salle mesure 20 mètres sur 8 et sa hauteur moyenne est de $4^{m},40$. Il en résulte que chaque malade dispose, dans la salle, d'une surface de 8 mètres carrés et d'un volume d'eau de 34 mètres cubes. En résumé, la salle ne contient qu'un nombre de lits restreint ; les annexes sont réduites à leur minimun, mais peuvent néanmoins suffire. Les malades

sont à 2 mètres au-dessus du sol, c'est-à-dire dans une couche d'air salubre. Mais la capacité de la salle est peut-être un peu faible. Examinons maintenant le mode de construction.

Tout le pavillon est en bois et se compose de pièces démontables. Les cloisons verticales sont formées de deux panneaux de sapin de 27 millimètres d'épaisseur, séparés par un matelas d'air de 5 à 6 centimètres d'épaisseur. Ce matelas d'air est tout à fait indépendant de la ventilation de la salle ; des orifices spéciaux permettent de renouveler l'air en été, de manière à empêcher l'élévation de la température. Cela est bien préférable au système allemand, car on peut laisser l'air vicié s'échapper par le haut de la salle.

Le plancher est formé de panneaux en menuiserie surmontant une surface inclinée garnie sommairement de feuilles de zinc avec pente vers l'extérieur. On est ainsi protégé contre l'humidité du sol et on peut faire des lavages aussi fréquents que l'on désire, sans avoir à craindre que le dessous du pavillon ne devienne un véritable marécage.

Le pavillon est couvert en tuiles. La charpente se compose de chevrons formant arbalétriers, sans panne intermédiaire, et sur le nu intérieur on applique un plancher formé de panneaux de sapin. De distance en distance, des cordages en fer forment entrait. On évite ainsi tout assemblage et toute saillie de la charpente à l'intérieur de la salle.

Comme il n'y a pas de grenier, la ventilation se fait par un lanterneau présentant, sur chacune de ses faces, des orifices de 16 centimètres de large séparés par des pleins de 20 centimètres. Derrière le lanterneau se trouve une planche présentant des vides semblables, et que l'on peut coulisser le long des orifices du lanterneau, en se servant de deux cordons de tirage. On peut donc très simplement régler sur chacune des faces l'importance du courant de ventilation entraînant l'air vicié.

L'air frais entre par les fenêtres. On a prévu que les carreaux supérieurs de chaque fenêtre seraient en verre perforé. Comme chauffage, on adapte un système à eau chaude ; sur chacune des grandes faces et à 40 centimètres du sol courent deux tuyaux en cuivre, formés presque uniquement de parties droites. Un thermo-siphon donne la chaleur nécessaire aux deux circuits. Le chauffage par l'eau chaude, qui complique un peu l'installation, permet par contre de disposer toujours d'eau en quantité suffisante pour les lavabos, les bains, la cuisine, etc.

D'après M. Périssé, le pavillon coûterait 17.000 francs, ameublement compris. Cela correspond à 850 francs par lit (prix à Paris), ou bien à 60 francs le mètre carré de surface construite. Pour édifier un pavillon neuf, il faudrait environ trois semaines; mais si on a un pavillon com-

plet en magasin, il suffira d'un délai d'une semaine pour le monter et pour le mettre en service.

En résumé, construction très intéressante répondant aux principales conditions d'hygiène, de bon marché et de facilité de montage. Les malades sont dans une couche d'air salubre, et on dispose de tout ce qui est indispensable pour assurer le service.

Des pavillons semblables pourraient rendre de très grands services en cas de guerre et d'épidémie, et il serait à désirer que cette question fût étudiée d'avance dans chaque hôpital. On pourrait très facilement, en préparant l'emplacement, gagner plusieurs jours sur le délai prévu pour le montage.

Il existe d'autres systèmes de pavillons bien plus mobilisables. On a proposé d'employer des baraques composées uniquement de panneaux faciles à transporter, faciles à monter en quelques heures, même si on ne dispose que d'ouvriers inexpérimentés. Le système du commandant Espitallier est un de ceux qu'il faut particulièrement signaler.

Si on conservait en magasin quelques-uns de ces pavillons, il serait toujours possible d'improviser un hôpital temporaire pour combattre une épidémie en un point quelconque du territoire. En cas de guerre, ces pavillons pourraient rendre de grands services comme hôpitaux auxiliaires de campagne, et peut-être même à la zone de l'avant, comme hôpitaux de campagne.

On peut pourtant leur préférer les pavillons sous toile, qui sont plus légers et, par suite, plus faciles à transporter et à monter. Les tentes Tollet, avec ossature métallique, forment des salles de malades très économiques et à peu près suffisantes, surtout si on a eu soin de mettre une double toile emprisonnant un matelas d'air entre les deux parois.

Pour former des hôpitaux d'isolement temporaire, on a employé, en Angleterre et en Amérique, le système des hôpitaux flottants. On peut amarrer ensemble deux ou plusieurs navires et installer des lits, soit dans les entreponts, soit surtout sur les ponts abrités par des doubles tentes. Avec cette disposition, on est sûr d'avoir un isolement parfait et d'éviter toute communication avec la population. Mais ces hôpitaux souillent fatalement l'eau des fleuves ; on ne doit donc les installer que dans des conditions spéciales, quand le courant est assez rapide et assez puissant pour emmener loin des habitations toutes les eaux souillées. Aussi a-t-on eu raison, à notre avis du moins, de repousser le projet d'hôpital flottant présenté, en 1872, par le docteur Rochard. On aurait installé, *en amont de Paris*, sur la Marne, près du pont de Charenton, 20 baraques de 25 lits, cons-

truites en fer et briques, et reposant sur des pilotis. On estimait la dépense à 6 millions, soit 11.000 francs par lit.

A première vue il paraissait avantageux de construire un hôpital sur un emplacement immédiatement et gratuitement disponible; les pavillons auraient eu de l'air, de la lumière et l'isolement aurait été facile. Mais le fleuve aurait certainement été souillé; les malades auraient vécu dans l'humidité et la dépense aurait été considérable. Pour six millions on peut toujours acheter un terrain suffisant et y construire un hôpital d'au moins cinq cents lits dans des conditions irréprochables d'hygiène et d'isolement.

A Newcastle, on a installé un hôpital flottant composé de baraques en bois portées sur d'énormes bouées creuses construites en tôle.

Généralement, on ne doit pas recommander les hôpitaux aquatiques, que ces hôpitaux soient permanents ou provisoires. L'humidité constante, les dépenses et les difficultés de construction, la souillure fatale de l'eau, sont des inconvénients qui compensent largement les facilités que l'on rencontre pour organiser l'isolement. A notre avis, ces hôpitaux ne sont admissibles que sur certains points et toujours à titre provisoire. C'est pour ces raisons que nous avons voulu n'en parler que très brièvement dans ce paragraphe.

ANNEXE

Nous donnons à la fin du volume (Annexe n° 6) le programme dressé en 1896 par l'Assistance publique pour la construction de deux hôpitaux d'Enfants, rue Etex et rue Michel-Bizot. Chaque hôpital comprendra des services de médecine et de chirurgie, et en plus un pavillon de douteux, quatre pavillons d'isolement et un service de diphtérie. On peut espérer que ces hôpitaux auront une valeur sanitaire supérieure à celle des hôpitaux étrangers que nous avons décrits dans le présent chapitre.

CHAPITRE VIII

HOSPICES ET ASILES

Pour compléter les études précédentes d'architecture hospitalière, nous croyons utile de donner quelques notes sur les bâtiments qui sont destinés à d'autres œuvres d'assistance. Nous nous proposons de parler surtout des hospices de vieillards et des asiles d'aliénés. Nous ajouterons quelques renseignements sur l'hospitalisation des convalescents, sur les hôpitaux marins et sur une question toute spéciale, celle des asiles de nuit.

D'une manière générale, il est indispensable de placer tous ces établissements dans de très bonnes conditions d'hygiène, et il ne faudra jamais faire de concessions sur la salubrité du terrain ou sur la bonne aération du plan. Mais les besoins ne sont plus les mêmes ; il n'est plus indispensable d'exiger des services accessoires aussi nombreux et aussi complets. On pourra, d'autre part, diminuer le cube d'air, car il ne s'agit plus en principe de faire des dortoirs pour contagieux.

Dans la construction d'un hôpital, on est très souvent forcé de prendre des dispositions coûteuses, puisqu'il faut maintenir dans un milieu salubre des malades qui sont par eux-mêmes des causes d'insalubrité. Mais les malades hospitalisés dans les bâtiments que nous allons étudier, n'ont généralement pas d'affections aiguës, et il faut donner aux considérations d'économie une influence plus grande que dans la construction des hôpitaux.

Les hospices, par exemple, sont destinés à abriter les vieillards et les malheureux qu'une affection incurable met dans l'impossibilité de gagner leur existence. La société doit recueillir ces déshérités et ces vaincus de la lutte pour la vie, elle doit les mettre à l'abri du froid et de la faim. Mais les misères sont si nombreuses que ce serait gaspiller l'argent des pauvres que de construire un hospice où l'on n'appliquerait pas dans tous les détails les règles d'une stricte économie.

Tout en observant les règles de l'hygiène, tout en pensant aux responsabilités encourues, et aux dangers que présente l'accumulation de malades en un même point, l'architecte doit employer ses crédits de manière à recueillir le plus grand nombre possible de malheureux. Il doit songer que dans la plupart des villes, les hospices ne disposent pas d'assez de place ; il doit songer aux misérables qui sont repoussés, après avoir travaillé toute leur vie, et que la société devrait pourtant recueillir. Nous envisageons maintenant les questions d'assistance d'une manière tout autre que par le passé. Nous trouvons aujourd'hui qu'il doit y avoir solidarité entre les pauvres et les riches, ou, en d'autres termes, que la société a des devoirs absolus et formels envers les déshérités.

Mais ces idées sont toutes modernes, et, pour le démontrer, il suffit d'indiquer en quelques lignes quelle est l'origine des hospices.

I. — *Hospices.*

Les hospices ont été créés non pas dans un but de charité, mais dans un but de préservation sociale. Il s'agissait surtout d'enfermer les habitués de la cour des Miracles et d'empêcher le vagabondage, accompagné le plus souvent de vol à main armée. C'est dans ce but qu'en 1596 Henri IV créa l'hôpital de Lourcine, destiné surtout à recueillir les soldats licenciés devenus « narquois » ou « tire-laine ».

On retrouve la même préoccupation dans un édit de Louis XIII de 1612 : il se plaint de la « malice des mendiants, aimant mieux vaguer et caimander par les villes que d'employer leurs forces pour gaigner leur vie, abusant de la dévotion et charité des gens de bien ». L'édit charge certains membres du Parlement de veiller à ce que les pauvres « soient enfermez en certains lieux pour y estre nourris et entretenus sans vaguer ailleurs ».

Mais c'est seulement l'édit de 1656 qui organisa d'une manière définitive l'hospitalisation des pauvres et des vagabonds ; l'édit ordonnait la création dans chaque ville ou faubourg d'un *hôpital général* où les pauvres seraient enfermés et instruits à la piété et religion chrétienne. « Charité terrible, dit Michelet, où les mendiants étaient châtiés à la discrétion du maître. »

La Salpêtrière avait été, dès 1653, affectée à l'hospitalisation des mendiants ; c'était, en 1786, un établissement énorme que les rapports de Tenon nous représentent dans un état sanitaire aussi déplorable que l'Hôtel-Dieu. Il fallut bien des années pour mettre les bâtiments à

peu près en état, et aujourd'hui encore il reste bien des modifications à faire.

Pour résumer en un mot la situation ancienne, les édits que nous venons de citer jouaient dans la société d'alors le même rôle que la loi actuelle sur la déportation des récidivistes. Ce n'est guère que depuis le commencement de ce siècle qu'on a inauguré dans les hospices ce qu'on a appelé le *régime paternel.*

Le système du régime paternel a eu pour résultat d'accentuer la distinction entre l'hospice, œuvre de solidarité, et les dépôts de mendicité, œuvre de police et de répression sociale. On ne pouvait plus recevoir dans le même établissement les vagabonds et les hospitalisés. En même temps, on était conduit par raison d'hygiène, à séparer des hospitalisés, les malades atteints d'une affection aiguë. L'hôpital, l'hospice et le dépôt de mendicité, presque confondus au moyen âge, eurent chacun leur existence et leur rôle distincts.

L'hospice, tel que nous le comprenons actuellement, est destiné à accomplir une œuvre de solidarité sociale en offrant un lieu de retraite à tous les humbles de la vie. Il faudrait pouvoir leur donner non seulement le repos, mais encore un certain bien-être; il faudrait respecter en eux leur dignité d'homme et de vieillard en leur évitant autant que possible les promiscuités de l'habitation en commun. On peut, par exemple, séparer les lits par des cloisons légères, réserver à chaque malade un petit coin de jardin. Enfin, sans aller jusqu'à réclamer pour ces invalides du travail l'*otium cum dignitate* du poète latin, il faudrait leur réserver un asile supportable et paisible où ils puissent attendre lentement la mort.

Programme d'un hospice.

Choix de l'emplacement. — Comme nous venons de le dire, il faudra avant tout installer l'hospice sur un terrain bien salubre choisi d'après les mêmes principes que si l'on voulait construire un hôpital. Mais, pour un hospice, il est généralement plus facile de trouver un emplacement à la fois salubre et économique, car on peut presque toujours construire ces établissements en dehors des villes, en des points de la banlieue facilement accessibles par les services de tramways ou de chemins de fer. Les municipalités importantes peuvent même installer un certain nombre de leurs hospices à une très grande distance de la ville. et sur le bord de la mer, par exemple. pourvu qu'elles n'envoient dans ces établissements spéciaux que les hospitalisés qui n'ont pas de famille et qui ne reçoivent plus guère de visiteurs.

Il faut apporter dans la composition du plan un grand souci des conditions sanitaires dans lesquelles vont se trouver placés les vieillards hospitalisés. Il faut choisir l'emplacement des bâtiments de manière à assurer l'aération générale. Il faut penser à la ventilation des salles, à la bonne installation des services accessoires, mais on doit songer à l'économie bien plus que pour la construction des hôpitaux. Il est toujours mauvais d'accumuler trop d'hospitalisés sur un même point, et le chiffre de 200 à 300 lits doit être considéré comme une bonne moyenne.

Dans un hospice construit à la campagne sur des terrains sans valeur, on doit adopter des pavillons isolés n'ayant qu'un étage habitable. Mais quand les ressources dont on dispose ne permettent pas ce genre de construction, il faut revenir aux pavillons comprenant deux salles de malades superposées.

Nous avons déjà parlé, au début du chapitre III (Voir page 43), de la très intéressante enquête qu'avait faite le D[r] Foville sur les prix de revient comparés des hospices à simple rez-de-chaussée et des hospices à rez-de-chaussée et étage.

La différence est de 8 0/0 en moyenne : elle n'est pas négligeable. Mais on peut faire souvent ce sacrifice, qui procure une très sensible amélioration. Le grand avantage des pavillons à simple rez-de-chaussée, c'est de permettre une ventilation facile, et il n'est pas inutile de le répéter ici. Du reste, on pourra adopter parfois une solution mixte, en mettant les dortoirs au premier étage et en consacrant le rez-de-chaussée aux différents locaux de réunion.

Composition d'un hospice. — Les parties principales d'un hospice sont les dortoirs, l'infirmerie, les locaux de réunion. Il faut y ajouter naturellement les bâtiments nécessaires pour la cuisine, les bains, l'administration, etc. Nous donnons d'ailleurs en annexe à la fin du volume le programme très complet dressé par l'Assistance publique pour le concours de l'hospice Debrousse. On pourra le consulter très utilement pour l'établissement de toutes ces annexes.

Les *dortoirs* ne devront pas contenir un trop grand nombre de lits 15 à 20 en moyenne. On doit recommander l'emploi des cloisons en bois s'élevant jusqu'à $2^{m},10$ au-dessus du sol, mais s'arrêtant à 30 centimètres du parquet, de manière à faciliter le nettoyage. A Debrousse ces cloisons forment de véritables petites chambres où l'hospitalisé doit éprouver un peu la sensation d'être chez lui. Pour augmenter cette impression on a attribué une fenêtre à chaque lit, quitte à

augmenter les surfaces refroidissantes, et on a même été jusqu'à mettre un balcon à chaque fenêtre.

Le cube d'air par lit n'a pas besoin d'être aussi élevé que dans un hopital. Le chiffre de 35 à 40 mètres cubes paraît suffisant. Mais la surface en mètres carrés par lit doit être de 8 à 10 mètres, surtout si on adopte le système des chambrettes séparées par une cloison légère. Il faut laisser à l'hospitalisé la place de se remuer et de ranger ses vêtements. A Debrousse la chambre a 8 mètres carrés et il faut ajouter environ 2 mètres pour le couloir. Pour avoir une grande surface de parquet et en même temps un volume d'air réduit, il faut que la hauteur moyenne des salles soit assez faible. A Debrousse, on a prévu 3^{m},50. On sait pourtant que le prix de revient par mètre carré ne s'élève guère quand on augmente un peu la hauteur des murs.

Les dortoirs doivent être chauffés à 12 ou 13 degrés : par économie, on emploiera le plus souvent les calorifères à air chaud. Il faut aussi étudier particulièrement la ventilation : cela est très facile quand les pavillons sont à simple rez-de-chaussée et il suffit dans ce cas d'établir un lanterneau sur le faîtage. Le problème est plus compliqué dans les bâtiments à étage : la ventilation mécanique est trop dispendieuse et les gaines de ventilation ménagées dans l'épaisseur des murs ne donnent pas de très bons résultats.

Comme annexe des dortoirs il faut prévoir une ou deux chambres de serviteurs, un petit office avec eau et gaz, des lavabos, water-closets et vidoir. Nous avons étudié, en parlant des hôpitaux, l'emplacement de ces annexes; mais le problème est plus simple car on a besoin d'une surface bien moindre.

Il est bien entendu que toutes les mesures seront prises pour faciliter le nettoyage et l'aération : angles arrondis, suppression des moulures, fenêtres montant jusqu'au plafond et descendant jusqu'au sol.

L'infirmerie devra être traitée exactement comme un pavillon d'hôpital : grand cube d'air, annexes et petits services très complets. On devra pourtant y multiplier les chambres à un lit, de manière à pouvoir isoler aussi complètement que possible les maladies contagieuses. Le nombre de lits à prévoir dans l'infirmerie est d'environ 10 0/0 de la population de l'hospice. A Paris on réduit ce chiffre, car on envoie à l'hôpital, à moins d'impossibilité, tous les malades qui sont sérieusement atteints. Mais si l'hospice est important et n'a pas d'hôpital dans son voisinage, il faudra augmenter le nombre de lits de malades

et même construire l'infirmerie en plusieurs pavillons, de manière à permettre d'isoler les malades dans une certaine mesure.

Salles de jour et réfectoires. — On ne doit pas permettre aux vieillards, à moins qu'ils ne soient souffrants, de passer leur journée entière dans les dortoirs. Il faut mettre à leur disposition des réfectoires et des salles de jour où ils puissent se tenir quand le mauvais temps les empêche de sortir.

Dans un certain nombre d'hospices, chaque pavillon est complètement indépendant, car il possède son réfectoire et sa salle de jour. Les hospitalisés se trouvent isolés par catégories : ils passent la plus grande partie de leur temps dans la salle de jour que l'on appelait autrefois le *chauffoir*. Cette pièce sert de salle de repos dans les pavillons d'infirmes et de salle de travail dans les pavillons où sont réunis les hospitalisés les plus valides.

En mettant une salle de jour et un réfectoire par pavillon, on facilite la classification des malades ; mais il est certain que le service se complique beaucoup, puisqu'il faut, de la cuisine centrale, apporter les aliments dans chaque pavillon. Aussi a-t-on préféré dans beaucoup d'établissements avoir un réfectoire unique placé à proximité de la cuisine.

Ce système bien plus simple paraît actuellement préféré, tout au moins dans la région de Paris. Il a été imposé par l'administration pour le concours de l'hospice Debrousse, mais il faut faire remarquer que le réfectoire central ne supprime pas complètement les transports d'aliments et de vaisselle. Il peut y avoir chaque jour dans chaque pavillon quelques malades incapables de venir jusqu'au réfectoire, mais qui ne doivent pas pour cela être mis à la diète. Malgré cela, le système du réfectoire central doit être préféré en principe, quitte à construire pour les impotents un ou deux pavillons à réfectoire spécial.

Quelle surface doit-on donner à ces réfectoires et à ces annexes de jour? Le Dr Foville prévoyait 2 mètres carrés pour les réfectoires et 3 mètres carrés pour les chauffoirs. Ces chiffres sont très élevés et n'ont pas été atteint dans les hospices les plus récents et même dans ceux qui sont le plus souvent donnés comme modèles. Il est certain qu'on peut installer largement un réfectoire avec une surface de $1^{m},50$ par personne. On peut admettre aussi le chiffre de $1^{m},50$ pour les locaux de réunion, mais ce chiffre doit être considéré comme une moyenne. Il variera selon que l'on voudra faire plus ou moins travailler les vieillards.

A l'hospice Debrousse, le réfectoire mesure 340 mètres pour 200 malades, soit une surface de $1^{m},70$ par personne; les locaux de réunion comprennent deux salles de 60 mètres, une bibliothèque de 30 mètres et un fumoir de 30 mètres, soit au total 180 mètres pour 200 malades, c'est-à-dire $0^{m},90$ par malade. Ce chiffre est faible, mais l'asile ne contient ni atelier ni ouvroir.

Services généraux et accessoires. — L'hospice doit renfermer encore un certain nombre de services accessoires, pharmacie, cuisine bains, etc. Mais ces bâtiments sont semblables à ceux que nous avons déjà décrits dans le cours de cet ouvrage : nous renvoyons donc simplement aux chapitres II et IV, ainsi qu'aux programmes officiels donnés en annexes à la fin du volume.

Pour résumer ces considérations sur les hospices, nous donnons ici deux projets soumis par M. Pellerin de Lastelle à la Société de

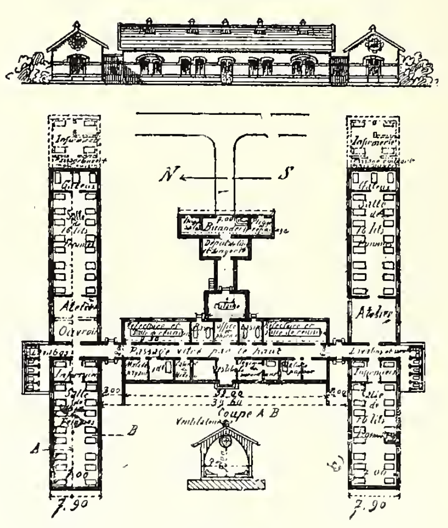


Fig. 99.

médecine publique. Nous donnerons ensuite les plans et descriptions d'hospices mis récemment en service.

M. Pellerin de Lastelle suppose dans ses projets que les hospices sont établis à la campagne sur un terrain bon marché. Aussi a-t-on adopté les bâtiments à simple rez-de-chaussée surélevé avec voûte Tollet.

La figure 99 représente un hospice de 74 lits répartis en quatre

dortoirs, avec un volume de 40 mètres cubes d'air par hospitalisé.

Les services généraux, installés entre les pavillons de dortoirs, comprennent quatre chambres de malades payants, un dispensaire, le cabinet du docteur, les réfectoires et les salles de bains; la cuisine et la buanderie sont installées en arrière, dans une annexe.

Entre les dortoirs se trouvent deux grandes salles servant d'ateliers ou d'ouvroirs; elles ont chacune une surface de 50 mètres carrés pour 32 lits, soit un peu plus de 1m,50 par personne. Quant au réfectoire, sa surface correspond à $1^{m2}20$ par hospitalisé.

Tous ces pavillons sont à rez-de-chaussée surélevé de 45 centimètres au-dessus du sol, de manière à ce que l'air puisse circuler sous les planchers. La cuisine seule est construite sur cave.

On doit reprocher à ce plan de placer les bâtiments à trop faible distance les uns des autres. Puisque nous nous supposons à la campagne, où le terrain a peu de valeur, on aurait dû augmenter de beaucoup la distance entre les dortoirs et les services généraux. On

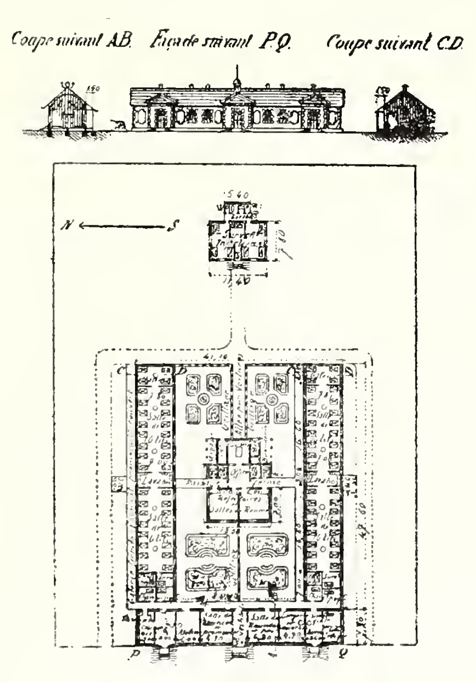


Fig. 100.

aurait dû donner plus d'importance aux infirmeries et les séparer plus complètement des pavillons de malades. Il n'y aurait eu aucun inconvénient à installer la buanderie dans un coin du terrain, au lieu

de la placer dans la cour, entre les deux pavillons. On peut encore critiquer une disposition de détail : les gâteux sont relégués aux extrémités des pavillons, à une distance très grande des chambres d'infirmiers.

La figure 100 donne une autre disposition d'hospice de 70 à 80 lits; l'établissement se compose toujours de 4 dortoirs de 16 lits, mais on y a ajouté un pavillon d'isolement de 6 lits, et cela est très utile. On a donné en même temps plus de développement aux services généraux en attribuant aux ateliers et ouvroirs une surface de $2^{m},30$ par personne.

On doit encore reprocher à ce plan de manquer d'air, et il y aurait avantage à éloigner les dortoirs l'un de l'autre de 35 à 40 mètres. La distance portée au plan n'est que de 24 mètres, et pourtant c'est surtout de l'air et du soleil qu'il faut à ces vieillards. A signaler dans le plan la petite galerie couverte longeant la façade nord de chaque pavillon et permettant aux gens de service de circuler à l'abri. En plaçant ainsi cette galerie, on a voulu protéger un peu contre le froid la façade exposée au nord et laisser à chaque salle une grande façade exposée au sud. C'est pour obtenir ce résultat que l'on a renoncé à la symétrie parfaite dans le tracé des galeries. Mais par contre ces galeries sont très froides, et on ne peut les offrir aux hospitalisés comme promenoirs couverts.

Le prix de revient de ces hospices peut varier de 2.500 à 3.000 fr. par lit. Ils sont supposés construits sur un terrain de 7.000 mètres. Cette surface est très grande et permet de laisser de grands jardins et de grandes cours à la disposition des hospitalisés.

Le chiffre de 3.000 francs n'est pas très élevé, pourtant il n'a pas été dépassé dans un grand nombre d'hospices ruraux. Le prix de revient d'un hospice n'est pas comparable à celui d'un hôpital, puis qu'on peut réduire de beaucoup les services généraux et installer dans la même surface un plus grand nombre de lits.

Exemples d'hospices.

Les hospices situés à l'intérieur des villes ou dans leurs faubourgs ne peuvent pas être construits suivant les mêmes principes que les hospices ruraux.

Ce n'est que tout à fait exceptionnellement que l'on peut adopter le système de pavillon à simple rez-de-chaussée.

Comme type d'hospice urbain, nous donnons les plans de l'*hospice*

1. Galerie. — 2. Lavabos. — 3. Offices. — 4. Vidoirs. — 5. Débarras. — 6. Water-closets. — 7. Bains. — 8. Déshabilloir. — 9. Hydrothérapie. — 10. Médecin. — 11. Laboratoires. — 12. Salles d'attente. — 13. Pain. — 14. Boucherie. — 15. Desserte. — 16. Cylindre. — 17. Légumes et conserves. — 18. Laverie. — 19. Déchets. — 20. Salle d'attente. — 21. Direction. — 22. Garçon de bureau. — 23. Bureau du directeur. — 24. Bibliothèque. — 25. Fumoir. — 26. — Loge. — 27. Concierge — 28. Salle de réunion. — 29. Réfectoire des sœurs. — 30. Office. 31. Sous-sol de l'infirmerie. — 32. Service des morts. — 33. Dépôt des morts. — 34. Salle d'attente. — 35. Chambre des hospitalisés en ménage. — 36. Serviteurs. — 37. Office. — 38. Escalier. — 39. Dégagement.

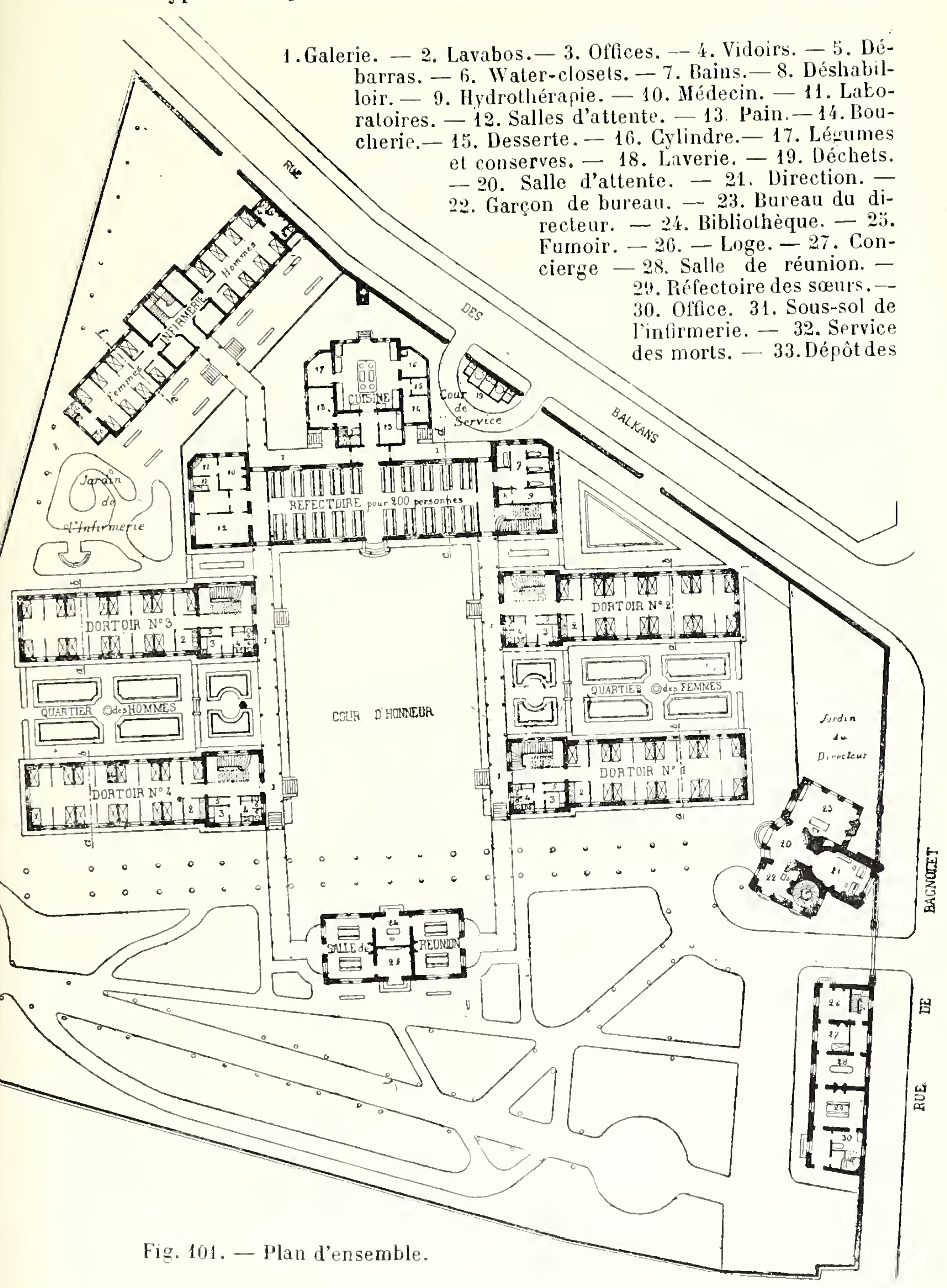


Fig. 101. — Plan d'ensemble.

Debrousse construit après concours par MM. Bernard et Dezermaux (fig. 101 à 106).

Il s'agit d'un hospice de 200 lits, ainsi décomposés : 150 lits dans les dortoirs, 18 lits à l'infirmerie et 32 lits dans le quartier des ménages.

Les dortoirs sont répartis dans 4 pavillons à trois étages, reliés par des galeries de communication très basses et ouvertes latéralement.

Ces galeries déterminent une cour fermée à la partie supérieure du plan par un bâtiment comprenant au rez-de-chaussée le réfectoire et au-dessus deux étages réservés aux ménages (V. fig. 103). A la

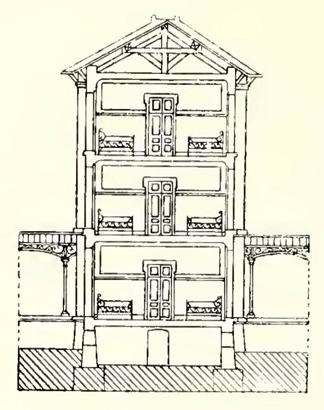


Fig. 102. — Coupe AB.
Dortoir.

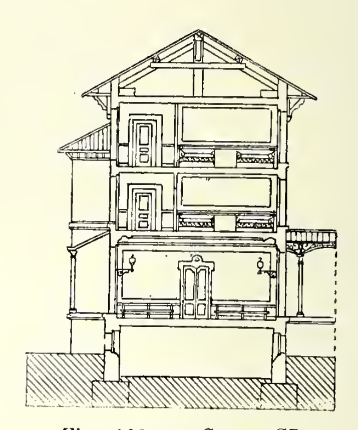


Fig. 103. — Coupe CD.
Réfectoire et pavillon des ménages.

partie inférieure du plan, la cour est limitée par un pavillon bas, contenant les salles de réunion, avec fumoir et bibliothèque.

La cuisine est placée dans une annexe, derrière le réfectoire. L'infirmerie, suffisamment isolée du reste de l'hospice, est installée dans l'angle sud-est du terrain. Elle n'a qu'un seul étage et elle a été étudiée avec autant de soin que s'il s'agissait d'une salle de malades faisant partie d'un hôpital.

L'hospice est abrité des vents du nord par un bois de 8.000 mètres carrés qui a été conservé, et des vents d'ouest par les bâtiments de la direction et de la communauté.

Les dortoirs ne contiennent que 14 lits; comme annexes, ils comprennent 2 lits d'infirmiers, une salle de lavabo, un vestiaire et des water-closets placés en saillie sur le pignon des bâtiments.

On a appliqué de la manière la plus complète le système des cloisons séparatives. Il y a une cloison au milieu de chaque trumeau, et de plus,

chaque fenêtre est divisée en deux par un meneau portant une deuxième cloison. Chaque hospitalisé dispose ainsi d'une cellule presque indépendante et possédant une fenêtre. On peut même fermer la cellule par un rideau du côté du couloir qui occupe l'axe du dortoir.

Il est bien entendu que toutes ces cloisons sont en menuiserie légère; on peut les déposer facilement pour les grands nettoyages. Du reste, elles n'ont que 1m,80 de hauteur. Leur partie inférieure est à 0m,30

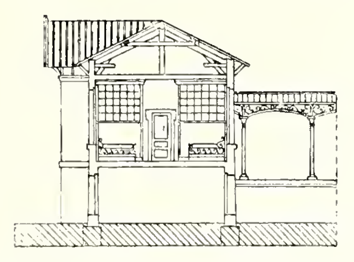


Fig. 104. — Coupe EF. — Infirmerie.

au-dessus du sol pour faciliter les nettoyages ; la traverse supérieure est donc à une hauteur de 2m,10, ce qui donne une séparation suffisante, tout en n'entravant ni le chauffage ni la ventilation.

Dans l'infirmerie, il y a également des cloisons en planches entre chaque lit. Mais ces cloisons sont placées dans l'axe des fenêtres, de manière à ce que le lit soit isolé et qu'il soit possible de l'aérer sur les deux faces.

Il était impossible de mieux tirer parti du terrain que ne l'ont

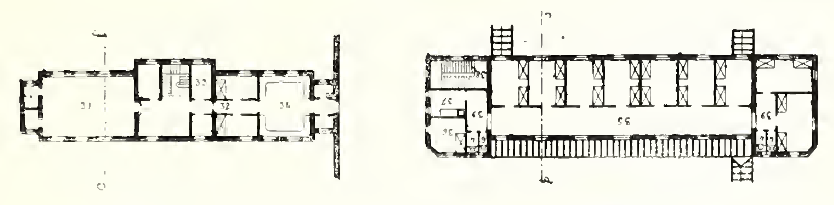


Fig. 105. Sous-sol du pavillon d'Infirmerie.

Fig. 106. Chambres des ménages (Pavillon du Réfectoire).

fait les auteurs de ce projet. Il fallait se résigner à employer les bâtiments à étages, puisque le programme exigeait la conservation d'une partie du bois. Si le terrain avait été plus large, on aurait pu, sans grand inconvénient, augmenter le nombre des lits dans chaque dortoir.

La surface totale construite est de 2.200 mètres carrés. Chaque malade dispose dans les dortoirs de 10 mètres carrés et de 35 mètres

cubes. Ces chiffres s'élèvent dans l'infirmerie à 11 mètres carrés et 45 mètres cubes.

La dépense totale a été de 1.100.000 francs, les fonds ont été fournis par un legs de 9 millions de la baronne Alquier. L'Assistance a donc reçu à la fois les fonds nécessaires pour construire l'hospice, et un revenu suffisant pour payer les dépenses d'entretien des 200 malades.

Comme exemple d'hospice de province, nous donnerons d'abord les *nouveaux pavillons construits à Chartres*, sous la direction de M. Mouton, architecte.

Pendant plusieurs siècles les œuvres d'assistance de la ville de Chartres ont eu pour centre la très ancienne basilique de Saint-Brice, située près de la rivière d'Eure, un peu en amont de la ville. Les malades, les enfants et les vieillards étaient réunis dans de vieux bâtiments disposés suivant la forme d'un H ayant deux jambages appuyés sur la chapelle. On avait déjà amélioré la situation en créant pour les malades un hôpital, l'Hôtel-Dieu de Chartres. Plus récemment, l'administration des hospices a décidé la construction à Saint-Brice, de quatre pavillons d'hospitalisés de 50 lits chacun (Voir pl. XXIX).

M. Mouton a planté ses pavillons à droite de l'ancien hospice, de façon qu'il soit possible dans l'avenir de construire encore sur les mêmes alignements 2 pavillons sur la droite et 4 pavillons sur la gauche, en démolissant les anciens bâtiments. Il resterait encore dans les jardins l'espace nécessaire pour établir une infirmerie, composée de quelques pavillons séparés. On aurait ainsi un plan d'ensemble se rapprochant du type de Lariboisière, mais avec pavillons doubles et cour centrale relativement étroite. La cuisine actuelle se trouve dans l'espace réservé à cette cour centrale, et on pourrait la faire communiquer avec chaque pavillon, soit par des galeries, soit par des chemins empierrés.

L'administration, la buanderie et les différents services annexés de l'hôpital occupent d'anciens bâtiments situés à la partie inférieure du plan, en bordure de la voie publique.

Ce plan d'ensemble pour la transformation de l'hospice Saint-Brice est très simple, très bien conçu — et il faut espérer que la ville de Chartres n'en fera pas attendre trop longtemps la réalisation à ses hospitalisés.

Si nous passons maintenant à l'examen d'un pavillon, nous retrouverons dans le plan les mêmes qualités de netteté et de simplicité.

Chaque pavillon comprend un rez-de-chaussée bâti sur caves et un premier étage entièrement consacré aux dortoirs. La moitié du rez-de-chaussée est affectée au réfectoire, aux salles de réunion et à leurs annexes, qu'on a voulu laisser à proximité de chaque service, suivant le système ancien adopté à Saint-Brice.

L'autre moitié comprend un dortoir de 16 lits (Voir fig, 2 et 3 de la planche XXIX). L'escalier occupe la partie centrale de chaque pavillon; il fait saillie sur la façade arrière, de manière à laisser au premier étage l'emplacement nécessaire pour une chambre de sœurs. A proximité de l'escalier se trouvent les water-closets-vidoirs, et dans une pièce spéciale, des lavabos en marbre avec cuvettes fixes et bâtis en fonte.

Les dortoirs de 16 lits donnent par lit une surface de 7 mètres carrés et un volume d'air de 28 mètres. Le parquet est en chêne, les murs peints à l'huile, tous les angles arrondis. Le chauffage se fait par des calorifères à air chaud.

Au milieu de chaque trumeau, on a fixé une cloison en bois d'un type semblable à celui employé à Debrouses. Mais la fenêtre n'est pas divisée en deux par un meneau prolongé par une cloison. L'indépendance des hospitalisés est donc moins complète.

A chaque extrémité du bâtiment se trouve une chambre d'isolement avec dépôt et vestiaire. Au rez-de-chaussée, du côté du service, les pièces correspondantes servent de laverie, d'office et de salle de bain.

Le réfectoire mesure $1^{m^2},20$ par personne; à côté se trouve une salle de réunion de même surface. Il est à remarquer que dans chaque bâtiment, le réfectoire se trouve du côté de la cour centrale, de manière à ce qu'il soit très facile d'y accéder de la cuisine. Dans chaque pavillon il y a sur la façade sud une marquise où les vieillards peuvent s'abriter et se chauffer au soleil. Cette véranda joue un rôle très différent et bien plus utile que la galerie de communication représentée sur le projet d'hospice de la figure 100.

On voit que ce plan est à la fois très simple et très complet. Faut-il lui faire le reproche de ne pas avoir observé dans la moitié de chaque pavillon le principe de la non-superposition des salles de malades? Ce principe n'est pas absolu pour les hospices et il est bien rare qu'il soit appliqué complètement, surtout quand chaque pavillon contient les réfectoires et les locaux de réunion.

On pourrait pourtant, dans ce cas, concevoir un type de pavillon d'hospice comprenant un corps de logis central, avec rez-de-chaussée et un étage et deux ailes à simple rez-de-chaussée. Les deux ailes et l'étage seraient affectés aux dortoirs, le rez-de-chaussée de la partie

centrale comprendrait les réfectoires, les parloirs et les salles de réunion.

Il n'est pas inutile de faire remarquer à ce sujet que, quelle que soit la disposition adoptée, il faut toujours avoir au rez-de-chaussée quelques salles que l'on réservera aux impotents, qui ne peuvent plus monter un escalier. Les autres hospitalisés peuvent habiter au premier étage, mais il est difficile de les faire monter plus haut, et il ne faut pas hésiter à prévoir l'établissement d'ascenseurs, si on a été forcé de faire un bâtiment à plusieurs étages.

L'assainissement du nouvel hospice Saint-Brice a présenté un intérêt spécial, car on y a fait une des premières applications à un établissement particulier, du tout à l'égout avec champ d'épandage. Il y a quelques années il était très difficile de résoudre la question d'assainissement d'une propriété importante ou d'un hôpital éloigné de tout réseau d'égouts. L'expérience a montré qu'il n'y a pas d'inconvénient à faire l'épuration des eaux vannes par le sol, même si le terrain dont on dispose est très voisin de l'établissement à assainir. Pourvu qu'on ait de l'eau en quantité suffisante, on peut installer une canalisation étanche ayant tous ses orifices siphonnés et ventilés suivant les principes appliqués dans les installations du tout à l'égout. Contrairement à l'idée qu'on s'en faisait autrefois, le voisinage de ces champs d'épandage n'est pas une cause d'insalubrité, pourvu qu'ils aient une superficie suffisante.

Puisque cette méthode d'assainissement est appliquée très souvent aux hôpitaux et aux hospices isolés, il paraît utile de la décrire.

A l'hospice Saint-Brice on a installé dans le sous-sol de chaque pavillon un tuyau en grès ayant 30 millimètres de pente par mètre. Il recueille les chutes et les descentes d'eaux ménagères, et les amène à un collecteur placé dans la cour centrale. Il est bien entendu que les appareils divers sont a chasse d'eau et à siphon ventilés. Un réservoir de chasse de 200 litres assure le lavage du drain horizontal de chaque pavillon.

La canalisation principale a seulement 10 millimètres de pente par mètre; les engorgements y sont moins à craindre, car elle débite une plus grande quantité d'eau. Le tuyau à 22 centimètres de diamètre, et 140 mètres de longueur; en tête est installé un réservoir de chasse de 1.000 litres de capacité. A la partie inférieure est un regard ayant environ 1.500 litres de capacité, avec tuyau de vidange et trop plein débouchant sur le champ d'épandage. De ce regard partent deux tuyaux de 20 centimètres de diamètre et d'environ 120 mètres de

longueur, longeant le champ d'épandage : à chaque extrémité se trouve au petit regard de visite.

Le terrain a une surface d'environ 1 hectare 1/2 et suffit très largement à épurer les eaux vannes d'une agglomération de 300 personnes; il est situé à 2 mètres environ au-dessus du niveau de l'Eure; le sous-sol est perméable. Les tuyaux portent quatre bouches de distribution avec fermeture à vis; l'eau se répand sur le terrain par un système de rigoles desservant des petits ruisseaux parallèles, laissant entre eux une plate-bande de $1^{m},20$ de large.

La culture donne de bons résultats.

Les travaux de distribution d'eau, d'assainissement et de canalisation ont été faits après concours par une maison de Paris.

L'asile de vieillards de la Tronche, près de Grenoble, a été inauguré en 1894; c'est un établissement très intéressant à étudier et présentant beaucoup de dispositions très heureuses. L'administration des hospices, présidée par le docteur Gérard, a chargé MM. Chatrousse et Ricoud, architectes, de construire un hospice de 250 vieillards dans un site admirable, à 2 ou 3 kilomètres de Grenoble. Mais les hivers sont très rigoureux et les architectes ont dû surtout combiner leur plan pour combattre le froid.

Les services généraux devaient être suffisants pour permettre de porter à 500 lits le nombre des hospitalisés. Mais le terrain était très vaste : plus de 90.000 mètres carrés. En laissant la moitié de la surface pour le jardin potager et en admettant le chiffre de 400 lits, il reste encore 110 mètres par lit, ce qui est très suffisant pour installer non pas seulement un hospice, mais même un hôpital composé de pavillons à simple rez-de-chaussée surélevé.

La planche XXX, figure 1, représente le plan d'ensemble de cet hôpital. On voit en A le pavillon des services généraux, en B la cuisine, en C la buanderie, D représente la chapelle, E les écuries et remise, F un pavillon d'isolement placé près du jardin potager; les vieillards sont répartis entre trois pavillons doubles G, contenant chacun 80 lits. Le plan figure également en H les deux emplacements réservés pour porter à 400 le nombre des lits de l'hospice. Un de ces pavillons doit d'ailleurs être achevé en 1896. Si on suppose les deux pavillons achevés, le plan de l'hôpital se présentera de la manière suivante. En haut, tous les services généraux et accessoires. A la partie inférieure, un grand jardin et un pavillon d'isolement. Au centre, six bâtiments disposés sur deux colonnes séparées par une très large avenue et présentant tous une de leurs grandes façades au sud. Le bâtiment du

milieu de la colonne de droite est la chapelle, les cinq autres bâtiments sont réservés aux vieillards; ce sont des pavillons doubles comprenant chacun un rez-de-chaussée et deux étages de malades. Sur un terrain aussi vaste il n'aurait pas été difficile de construire deux pavillons de plus et de supprimer un étage à chaque bâtiment de vieillards : la ventilation aurait été meilleure, le service plus facile et les vieillards ne se seraient pas plaints d'avoir un étage de moins à monter.

La figure 2 de la même planche représente un plan d'étage de pavillon. On voit qu'il se compose de 2 dortoirs de 16 lits, mesurant $15^{m},40 \times 7$ mètres. Au centre, l'escalier et la chambre de surveillance; sur chaque aile, une petite annexe comprenant deux water-closets et des lavabos. Surface par lit, $6^{m},70$; volume d'air, 30 mètres cubes, la hauteur sous plafond étant de $4^{m},50$.

La rigueur de la température ayant forcé à loger les malades dans des bâtiments peu nombreux et assez éloignés les uns des autres, les architectes n'ont pu employer le système des réfectoires centraux. Chaque bâtiment de malades possède ses locaux de réunion. Dans le projet primitif, la moitié du rez-de-chaussée servait de réfectoire, l'autre moitié comprenait une salle de réunion et une bibliothèque. Les pavillons ne contenaient que deux salles de vieillards superposées. Mais l'administration ou les commissions qui ont examiné le projet ont décidé de faire un dortoir dans la moitié du rez-de-chaussée. Il en résulte que les locaux de réunion n'ont qu'une surface restreinte : $1^{m},33$ au total pour chaque hospitalisé. Le dortoir du rez-de-chaussée est en principe affecté aux impotents : sur la façade sud de chaque pavillon on a construit une marquise où les vieillards peuvent se promener à l'abri.

On retrouve dans les détails de construction la préoccupation de pouvoir lutter facilement contre les basses températures : le plan de chaque étage est très simple et ne comprend aucune pièce accessoire; les services sanitaires sont collés contre le bâtiment, ils ouvrent directement dans la salle et le courant d'air n'est pas coupé par une ventilation transversale. C'est un tort, à notre avis, mais nous verrons tout à l'heure que cette installation est faite dans des conditions exceptionnelles de salubrité. Les fenêtres elles-mêmes ont des dispositions particulières; elles sont plus étroites sur la façade nord que sur la façade sud. Toutes les salles sont chauffées à la vapeur à très basse pression avec des tuyaux à ailettes. On s'est servi en même temps de la distribution de vapeur pour donner de l'eau chaude aux lavabos et aux baignoires. Des gaines ménagées dans les murs ont pour desti-

nation d'évacuer l'air vicié en le faisant passer par les combles. Le sol est parqueté en chêne, les murs sont peints à l'huile.

Les différents pavillons communiquent avec les services généraux par une galerie souterraine de 2 mètres de largeur sur 2 mètres de hauteur, qui renferme les conduites d'eau pure, de vapeur, d'électricité, ainsi que la canalisation des eaux-vannes. Un couloir traverse le sous-sol de chaque pavillon et fait communiquer la galerie souterraine avec le bas de chaque escalier.

Les figures 3 et 4 de la planche XXX représentent les étages du bâtiment des épidémies. Ce pavillon de 36 lits peut servir d'infirmerie à l'hospice; mais, comme il est très éloigné des autres bâtiments, on peut y obtenir un isolement très sérieux, et, par suite, y combattre avec succès les épidémies.

Le bâtiment est à deux étages, réservés l'un aux hommes, l'autre aux femmes. A chaque étage, on trouve 2 salles de 6 lits, 2 salles de 3 lits et toutes les annexes nécessaires : bains, office, lavabo, cabinet de médecin, etc.

Le cube d'air est de 60 mètres cubes par lit. Tous les angles sont arrondis, les enduits peints à l'huile; les salles de 3 lits sont carrelées en grès cérame avec plinthes en grès formant gorges arrondies.

Le chauffage se fait par des foyers Michel Perret. La salle contient aussi des appareils de désinfection par la vapeur.

Les *installations spéciales* de l'asile de la Tronche ont été exécutées très largement et avec toutes les précautions possibles. Il est peu d'hôpitaux où l'on ait étudié d'aussi près le chauffage et la cuisine à vapeur, la buanderie mécanique, l'éclairage électrique, qui a été assuré par 170 lampes. Le système d'assainissement est le même qu'à l'hospice de Chartres. L'épandage se fait dans le jardin potager, placé entre les bâtiments et la rivière; avec la surface disponible de 4 à 5 hectares, on pourrait sans inconvénient épurer les eaux-vannes d'une population bien plus nombreuse, car un hectare de terrain perméable peut facilement épurer une quantité de 40.000 mètres d'eaux-vannes par an. Cela représente une hauteur d'eau de 4 mètres, soit environ cinq fois plus d'eau qu'il n'en tombe en moyenne sous le climat de la France.

A Grenoble, la pente du terrain n'est pas assez forte pour que les eaux-vannes arrivent sur le champ d'épandage par la simple gravitation. On a été forcé, pour donner aux tuyaux une pente suffisante, de les engager assez profondément dans le sol. Ces tuyaux aboutissent à une petite citerne placée du côté est de l'hôpital, au-dessus du pavillon des épidémies. La machine de la buanderie transmet, par l'électricité, sa force

motrice à des pompes spéciales qui refoulent les eaux dans une canalisation en fonte desservant les bouches du champ d'épandage.

L'épuration se fait toujours de la même manière en faisant circuler l'eau dans des rigoles parallèles distantes d'environ $1^m,20$.

Nous voudrions dire encore un mot des installations sanitaires de l'hospice de la Tronche. Les arrangements de water-closets, de lavabos avec eau chaude et eau froide sont très bien compris et on peut les comparer à ce qui a été fait de mieux dans les hôpitaux de Paris.

Les cuvettes des water-closets sont en grès à base unie. Bien entendu, elles sont munies d'un siphon lavé par une chasse directe, et le siphon est ventilé.

Les réservoirs de chasse sont automatiques. Généralement on les fait fonctionner par la porte; mais à la Tronche, on dispose d'une quantité d'eau presque illimitée ; on laisse les réservoirs fonctionner continuellement, cet écoulement continu permet d'éviter les effets de la gelée.

Tous les tuyaux de chute ou de ventilation sont en fonte avec joints au plomb, ou bien en fer manchonné comme les conduites de vapeur. Les émanations des tuyaux d'eaux-vannes ne peuvent donc pénétrer dans les annexes.

Le sol des water-closets et des lavabos est complètement carrelé en grès cérame posé à bain de ciment; les murs sont également garnis, et la cloison de séparation entre les water-closets est formée de grands panneaux de grès de 40 centimètres sur 40 centimètres, ayant 50 millimètres d'épaisseur et émaillés des deux côtés.

Il est inutile de dire que les plafonds, ainsi que le haut des murs, sont peints à l'huile, et que tout est disposé pour faciliter le lavage. Un petit caniveau en grès passe devant le siège et aboutit à un petit siphon de surface rejoignant la chute. Toutes les fois qu'une chasse se produit, une certaine quantité d'eau vient laver ce caniveau et renouveler la garde du siphon.

Les lavabos sont en fonte émaillée, à cuvette basculante se vidant dans une grande auge émaillée. Pour nettoyer cette auge, on soulève le dessus du lavabo avec ses cuvettes. Ce type de lavabo n'est pas irréprochable, et le modèle à plan incliné vaut incontestablement mieux, car il force les malades à se laver à l'eau courante au lieu de les laisser ramasser l'eau dans une cuvette qui peut être contaminée.

Au-dessus de chaque place de lavabo se trouve un robinet mélangeur donnant l'eau chaude et l'eau froide. Cette eau chaude se prépare dans des bassins fermés parcourus par un serpentin de vapeur. Un bac à flotteur maintient le niveau constant dans ces récipients.

Pour mettre en marche, il suffit d'ouvrir le robinet de vapeur, et, au bout de quelques minutes, l'appareil débite l'eau chaude en courant continu.

Nous croyons qu'il n'est pas inutile de résumer dans le tableau suivant les données numériques qui ressortent de l'étude des différents hospices que nous venons de citer.

	SURFACE PAR TÊTE DES SALLES DE JOUR			DORTOIR	
	RÉFECTOIRES	AUTRES LOCAUX DE RÉUNION	TOTAL	SURFACE PAR LIT	VOLUME D'AIR PAR LIT
Projet du Dr Foville.......	2^{m},00	3^{m},00	5^{m},00	—	25^{m} à 28^{m}
Hospice Debrousse........	1^{m},07	0^{m},99	2^{m},06	10^{m},00	35^{m},00
Hospice de Chartres......	1^{m},02	1^{m},02	2^{m},04	7^{m},00	28^{m},00
Grenoble (premier projet).	1^{m},66	1^{m},66	3^{m},32	6^{m},07	30^{m},00
Grenoble (exécution)......	1^{m},33	—	1^{m},33	6^{m},07	30^{m},00

II. — Asiles d'aliénés.

Le service des aliénés dépend actuellement du service départemental, comme les prisons, tandis que les hôpitaux et les hospices dépendent uniquement des municipalités.

Le régime des asiles d'aliénés est toujours réglé par la loi du 30 juin 1838, qui impose à chaque département « l'obligation d'avoir un éta- « blissement destiné à recevoir et à *soigner* les aliénés, ou de traiter à « cet effet avec un établissement public ou privé, soit de ce départe- « ment, soit d'un autre département ».

Cette loi envisage l'aliénation comme une infirmité que la société a l'obligation de soigner.

Au contraire, la législation antérieure se préoccupait seulement « d'obvier ou de remédier aux accidents fâcheux qui pourraient être occasionnés par les insensés ou furieux laissés en liberté » (Loi de 1790).

Les fous furent d'abord enfermés à Bicêtre et à la Salpêtrière, où ils étaient confondus avec les malades, les vieillards et les criminels.

Le premier établissement spécial a été créé par le docteur Ferrus, pour les aliénés convalescents, à la ferme de Sainte-Anne, à deux kilo-

mètres de Bicêtre. Cette ferme de Sainte-Anne a été l'origine de l'établissement actuel de Sainte-Anne qui porte officiellement le nom d'*asile clinique d'aliénés*.

Pendant que le législateur transformait le régime légal des aliénés, les médecins modifiaient profondément leur thérapeutique, ou plutôt ils s'occupaient de soigner les malades, au lieu de se contenter de les enfermer.

Il est inutile de rappeler les traitements barbares que subissaient autrefois les aliénés. C'est pourtant à une date relativement récente qu'Esquirol et Pinel ont démontré que c'était par la douceur seulement que l'on arrivait à guérir les maladies mentales. La violence et l'abus de la force n'ont jamais réussi à réveiller une intelligence, et on a renoncé à peu près partout à enfermer les malades dans des cabanons, véritables cachots où l'on n'aurait pas voulu reléguer des criminels.

Actuellement, ces abus ont cessé complètement. Le ministère de l'Intérieur exerce d'ailleurs sur les asiles d'aliénés une surveillance permanente et très efficace.

Ce qu'il est indispensable de signaler, c'est l'augmentation considérable du nombre des aliénés hospitalisés. Les établissements actuels s'encombrent de plus en plus ; on ajoute sans cesse des lits supplémentaires dans les salles : le cube d'air devient tout à fait insuffisant, et beaucoup de départements sont forcés d'étudier la construction de nouveaux asiles.

On peut dire que la population des asiles double à peu près tous les vingt ans. Voici des chiffres officiels se rapportant à toute la France :

En 1834, les établissements recevaient 10.000 aliénés; en 1854, leur nombre s'élevait à 24.525; en 1874,on trouvait 42.077, et quatorze ans après, en 1888, on atteignait le chiffre effrayant de 74.071 malades.

Les médecins admettent généralement que ces progrès de la folie sont une des conséquences de l'alcoolisme. Mais il est certain que les admissions sont maintenant plus faciles et que les familles envoient plus volontiers leurs malades à l'asile.

Quoi qu'il en soit, les architectes doivent se préparer à l'étude et à la construction de nouveaux asiles d'aliénés, car bien des départements seront forcés, à bref délai, de mettre au concours la création de nouveaux asiles.

On retrouve les mêmes augmentations quand on consulte les statis tiques particulières du département de la Seine. En 1870, on comptait 6.200 aliénés, dont 2.600 étaient envoyés en province aux frais du département. Les autres malades étaient répartis entre deux établisse-

ments anciens (Bicêtre et la Salpêtrière), et trois asiles récents de 600 lits chacun : Sainte-Anne, inauguré en 1867, Ville-Évrard en 1868 et Vaucluse en 1869.

Si nous passons à l'exercice 1890, nous voyons que le département avait la charge de 11.760 aliénés, dont près de 6.000 étaient placés à ses frais en province.

Dans cette période on n'a créé qu'un asile important, celui de Villejuif, prévu pour 1.200 lits, mais on a construit de nouveaux pavillons dans les anciens établissements.

Actuellement, on construit à Ville-Évrard un nouvel asile, voisin de l'ancien : mais cela ne suffira pas encore aux besoins de la population, et on voit s'imposer la création d'un sixième asile dans le département de la Seine.

En province, la situation est à peu près la même et l'encombrement augmente avec une rapidité effrayante. Il résulte d'une statistique du docteur Napias que l'on a seulement les cubes d'air suivants :

Pour les dortoirs, le minimum est de $12^{m^3},5$ et le maximum de 26 mètres cubes ; on trouve moins de 20 mètres dans le tiers des établissements ;

Pour les infirmeries : minimum, 11 mètres cubes ; maximum, 48 mètres cubes, avec moins de 30 mètres cubes pour plus de la moitié des asiles ;

Pour les salles de jour, la moyenne est bien au-dessous de 10 mètres cubes, on arrive comme minimum à *quatre* mètres!

Ces chiffres traduisent un encombrement excessif. Il est clair qu'il faudrait avoir de 25 à 30 mètres cubes dans les dortoirs, 50 à 60 dans les infirmeries, 10 à 12 dans les salles de jour.

Il est à remarquer que les salles de jour sont occupées presque constamment par des aliénés, agités ou gâteux, suivant les services. Il faut donner à ces pièces une assez grande surface et un volume d'air relativement élevé ; ce serait une faute que de vouloir les traiter comme des salles de jour d'asile de vieillards, salles qui ne servent guère que de chauffoir à des hospitalisés calmes et fatigués.

La construction des asiles d'aliénés se rapproche pourtant dans ses grandes lignes, de la construction d'un hospice. Dans les deux cas on a seulement à combattre les dangers qui résultent de l'agglomération sur un même point d'un grand nombre d'individus ; mais les hospitalisés ne sont pas par eux-mêmes un foyer de contagion.

On doit même remarquer que les aliénés sont rarement atteints par des maladies contagieuses ou aigues, qu'on soigne le plus habituelle-

ment dans les hôpitaux. Il est indispensable d'avoir un service d'isolement et d'infirmerie, mais ce service peut être assez restreint.

L'asile d'aliénés comprendra donc à peu près les mêmes locaux qu'un hospice. Il faudra toujours s'attacher à choisir un terrain parfaitement salubre et un plan largement conçu et bien aéré. Les pavillons à plusieurs étages seront le plus souvent adoptés par économie, mais on pourra se contenter d'un petit cube d'air et on attribuera à chaque dortoir des services accessoires très simples.

Les malades sont répartis entre différentes catégories (les paisibles, les demi-paisibles, les agités), et les malades de chaque catégorie sont réunis dans les mêmes dortoirs.

Aux dortoirs communs il faut ajouter quelques cellules d'isolement, mais il est à remarquer qu'il suffit d'en avoir seulement un très petit nombre. A Sainte-Anne, par exemple, il n'y a pas cinquante cellules pour un millier de malades. Il paraît suffisant de prévoir dans les grands asiles cinq ou six cellules pour cent. Dans les petits établissements on pourra augmenter la proportion; mais il sera inutile d'avoir plus de dix cellules pour cent malades.

Les services généraux seront à peu près les mêmes que dans un hospice. Il est utile néanmoins de donner une importance plus grande au service des bains; car le traitement des aliénés comprend presque toujours des bains très fréquents et très prolongés. Dans les grands asiles on sera conduit à construire deux pavillons de bains distincts, l'un pour les hommes, l'autre pour les femmes.

Il faudra aussi prévoir des ateliers et des préaux importants. Lorsque le temps le permet, les malades passent à l'extérieur la plus grande partie de leur journée, et d'autre part, il est bon de faire reprendre des habitudes de travail aux aliénés dont l'état commence à s'améliorer.

Après avoir donné cet aperçu général de l'organisation des asiles, nous nous proposons d'examiner plus complètement certains détails du programme de construction. Les principes que l'on observe encore aujourd'hui ont été indiqués par Sc. Pinel (*Traité complet du régime sanitaire des aliénés*, 1836) et par le docteur Ferrus dans son ouvrage intitulé : *Des aliénés*.

La commission départementale nommée en 1860 pour arrêter les programmes des asiles de Villejuif, de Ville-Évrard et de Vaucluse a laissé aussi un travail important. Plus récemment, l'administration a fait paraître (1894) une partie du rapport dressé par le docteur Bourneville, pour la commission chargée de décider la construction du cinquième asile d'aliénés du département de la Seine. La publica-

tion du rapport n'a pas été achevée, et cela est regrettable car la première partie de ce travail donne des renseignements très précis sur la construction des asiles. Le rapport du docteur Bourneville insiste particulièrement sur quelques-unes des questions suivantes.

Population de l'asile. — L'action du médecin doit s'exercer d'une manière constante sur les malades et s'étendre à tous les détails de leur existence journalière. Le médecin ne peut se contenter, comme dans un hôpital, de diriger le traitement et d'ordonner quelques remèdes, il faut qu'il surveille l'emploi du temps de chaque aliéné. « L'action « de l'administration qui gouverne le matériel de l'établissement, la « surveillance que doit exercer cette même administration sur tous les « employés doivent être cachées : jamais le directeur ne s'interposera « entre le médecin et les aliénés ou les serviteurs; le médecin doit être « investi d'une autorité à laquelle personne ne puisse se soustraire..... « C'est par lui que tout doit être mis en mouvement, il dirige toutes « les actions, appelé qu'il est à être *le régulateur de toutes les pensées.* » (Esquirol.)

Aussi confie-t-on, dans la plupart des asiles, la direction à un médecin en chef, assisté d'ailleurs d'un économe et de médecins adjoints. Le médecin directeur doit suivre chacun de ses malades; il faudrait qu'il pût les voir et leur parler tous les jours. Heureusement que les entrées sont bien plus rares dans les asiles d'aliénés que dans les hôpitaux. Aussi n'impose-t-on pas au directeur un travail excessif en lui confiant 5 ou 600 malades.

Si on veut construire un asile parfait, on doit donc considérer ce chiffre de 5 à 600 comme un grand maximum. D'autre part, il est déjà difficile, dans une agglomération aussi considérable, d'observer complètement tous les principes de l'hygiène.

Malheureusement, cette limite n'est pas toujours observée : le nombre des aliénés est énorme et nous avons dit avec quelle rapidité il s'accroît. Dans bien des départements les administrations sont forcées de raisonner comme le Conseil général de la Seine, et de faire par économie des établissements bien plus importants. Quand on a décidé la création du cinquième asile, l'architecte du département demandait un crédit de 5.400.000 francs pour un asile de 1.200 lits, ou bien un crédit de 7.600.000 francs pour deux asiles de 600 lits. L'augmentation des services généraux, des clôtures, des travaux d'aménagement du terrain se chiffrait donc par 2.200.000 francs. Cet excédent de dépenses est considérable et il n'aurait peut-être pas été impossible de réduire ce chiffre. Mais par économie et en tenant compte du nombre d'aliénés

qu'il reste encore à hospitaliser, le Conseil général a décidé que le cinquième asile serait de 1.200 lits et qu'il serait administré par deux médecins en chef. Les services généraux seront communs aux deux directions et seront dirigés par un seul économe.

Cette solution n'est peut-être pas la plus parfaite, mais incontestablement c'est la plus économique. Nous voyons donc qu'on est quelquefois conduit à ne pas observer le principe que nous avons posé plus haut et à dépasser le chiffre normal de 5 ou 600 lits. Mais, répétons-le encore une fois, il est très regrettable que l'on soit forcé de dépasser ce chiffre.

Pavillons d'aliénés. — Chaque pavillon est affecté à une catégorie de malades (paisibles, demi-paisibles ou agités). Le nombre des infirmiers varie naturellement pour chaque catégorie de malades. Pour éviter les accidents, on est forcé de clore chaque service d'une manière absolue; les infirmiers sont enfermés avec les malades dans le pavillon et dans son préau; les surveillants ont seuls les clefs des portes d'entrée de chaque service. Malgré ces précautions, il faut isoler complètement le quartier des hommes et celui des femmes.

Les préaux doivent être établis sur un sol sec et bien assaini. Il est utile d'y planter quelques arbres, d'y tracer des pelouses, de manière à leur donner un peu l'apparence d'un jardin; devant les bâtiments on pourra prévoir de larges marquises, de manière à ce que les malades puissent prendre l'air, tout en étant un peu à l'abri des intempéries.

Il faut autant que possible laisser à chaque préau une vue assez étendue. Les murs de clôture doivent être dissimulés autant que possible. « Comme tous les aliénés se disent et se croient peut-être « prisonniers pour des motifs étrangers à celui de leur maladie, il « faut, autant qu'on peut, faire disparaître l'idée d'une prison ou « d'une réclusion forcée en cachant les murs par des massifs de « verdure. Le mur d'enceinte a 4 mètres de hauteur, mais il s'élève « dans un large fossé planté d'arbustes. Le sol intérieur est assez « élevé pour que la vue découvre aisément les environs par-dessus « ce mur. » (Pinel.)

Il est indispensable d'assurer par une canalisation spéciale l'écoulement des eaux qui tendent à s'accumuler au fond des sauts-de-loup : il serait contraire à toutes les règles de l'hygiène de laisser vivre les malades auprès d'un fossé humide ou auprès de mares stagnantes.

Il est d'ailleurs recommandé de donner du côté du préau une très faible pente à ces fossés : les malades pourront descendre jusqu'au

pied du mur de clôture; mais de toute la partie du préau voisine du pavillon on aura sur l'extérieur une vue assez étendue.

Le pavillon lui-même sera très analogue à un pavillon d'hospice, il comprendra plusieurs dortoirs, un réfectoire et une salle de jour. La tendance actuelle est de supprimer les salles de jour et de donner plus d'importance au réfectoire. Ces différentes pièces auront à peu près une surface équivalente au tiers de la surface des dortoirs.

Dans les asiles existants, les volumes d'air par lit sont, comme nous l'avons dit, réduits outre mesure par un encombrement excessif. Dans plusieurs asiles de la Seine, il est difficile de traverser les dortoirs pendant la nuit sans marcher sur les paillasses où les malades reposent tant bien que mal. Mais dans la rédaction des projets, les architectes prévoient souvent des cubes d'air trop réduits; il faudrait compter sur un volume de 28 à 30 mètres cubes par lit. Il serait prudent d'augmenter un peu la hauteur d'étage et de laisser seulement 6 à 7 mètres carrés de surface de parquet par malade. Cette surface réduite empêcherait dans une certaine mesure d'ajouter de nouveaux lits. A Vaucluse, le projet avait été dressé pour 25 mètres cubes par malade, ce qui est déjà un chiffre faible; au bout de peu de temps, l'encombrement a réduit le volume d'air à 19 mètres seulement par lit.

Dans chaque dortoir, le nombre des lits doit être assez réduit pour que la crise d'un malade ne cause pas trop de trouble dans le service. Le chiffre de 15 ou 20 lits paraît représenter une bonne moyenne. On devra, dans la construction, prendre toutes les précautions d'hygiène indiquées pour les pavillons d'hôpitaux, mais il faudra en même temps prendre des dispositions pour empêcher les malades de se suicider. Les fenêtres, ou tout au moins leur partie inférieure, seront fermées par des crémones à clef. Le docteur Bourneville recommande de ne pas faire des escaliers avec grande cage ouverte, comme on les construit habituellement : il faut supprimer le jour de l'escalier et établir chaque volée entre deux murs, de manière à ce que les aliénés n'aient pas l'idée de se précipiter dans le vide en enjambant la rampe.

Les salles devront avoir seulement les annexes indispensables, il faut que la surveillance soit partout facile et que l'aliéné ne puisse pas se cacher dans un bout de couloir ou dans une pièce isolée. Dans beaucoup d'asiles, on a poussé ce désir de simplification jusqu'à la suppression des latrines de nuit placées près des dortoirs. On évitait en même temps la difficile installation de ces appareils, car il n'est pas commode de maintenir propres des water-closets fréquentés par des aliénés auxquels on ne peut guère imposer de précautions. Mais si l'on

n'établit pas de latrines de nuit, les aliénés n'ont à leur disposition que les water-closets des préaux, et cela est insuffisant. Aussi installe-t-on maintenant des water-closets près des dortoirs, en ayant soin de mettre des appareils à siphon avec réservoir de chasse, manœuvrés par le mouvement même de la porte; le sol, les murs doivent être garnis en grès cérame. On doit tout disposer de manière à faciliter le lavage et en même temps pour empêcher les aliénés de se suicider.

Auprès de chaque dortoir se trouvent des lavabos établis avec des précautions analogues. De plus, si le pavillon est éloigné du service des bains, il faudra prévoir comme annexe spéciale l'établissement d'une salle de bains et de douches. Il est, en tout cas, toujours utile de placer quelques baignoires dans les infirmeries et dans les services d'agités et de gâteux.

Dans les services d'aliénés, chaque baignoire est couverte d'une forte toile solidement fixée aux parois de la baignoire et présentant seulement un orifice pour laisser passer la tête de l'aliéné. On pourra ainsi forcer le malade à rester plusieurs heures dans son bain. Les robinets d'eau froide et d'eau chaude seront manœuvrés par des clefs spéciales que posséderont seuls les infirmiers. Dans la plupart des installations, l'eau chaude et l'eau froide arrivent par le fond, et l'infirmier peut, sans s'en apercevoir, laisser ouvert un des robinets. Des accidents mortels ont été causés ainsi par la négligence d'infirmiers. Il vaut toujours mieux faire arriver dans les baignoires l'eau froide, et surtout l'eau chaude, d'une manière très apparente.

Pour donner la douche à l'aliéné, on l'attache le plus souvent dans un appareil assez semblable à un bain de cercle. On a proposé aussi de l'attacher à un poteau placé sur un plateau tournant. Au moyen d'un engrenage, ou plus simplement d'une corde, on ferait tourner le plateau entraînant le poteau et le malade. Les appareils employés sont d'ailleurs les mêmes que dans tous les établissements. Douches en jet, douche écossaise, bain de siège, bain de cercle, douche filiforme, douche en pluie, etc.

Hôpital de l'asile. — Il serait indispensable d'organiser d'une manière très complète la partie de l'asile destinée à recevoir les sujets atteints d'une affection autre que leur maladie mentale ou parvenus au dernier terme de cette maladie. Dans la plupart des asiles, on n'a pas le moyen d'isoler les contagieux et on court jusqu'à un certain point le risque de voir une épidémie se développer dans l'établissement.

Le docteur Bourneville voudrait réunir à proximité des services

généraux, pour en former le centre principal de l'action médicale, les bâtiments suivants qui seraient chacun doublés, pour assurer la séparation des sexes :

1° Un service d'isolement assez restreint, mais installé avec toutes les précautions indiquées pour les pavillons d'isolement des hôpitaux.

2° Des infirmeries où l'on pourrait traiter les maladies non contagieuses, mais qui seraient réservées surtout, suivant le système actuel, aux aliénés parvenus au dernier terme de leur maladie. L'intelligence et l'instinct lui-même ont disparu et le corps résiste à peine à la paralysie générale ou à la mort imminente.

3° Les pavillons des agités feraient partie du même groupe, mais tous ces pavillons seraient placés à des distances suffisantes pour éviter le bruit des agités ou la contamination des infectieux.

Ce programme a été accepté en principe par le Conseil général, et il serait à désirer qu'on l'appliquât d'une manière très complète pour la construction des nouveaux asiles. Actuellement, il n'y a dans chaque établissement qu'un certain nombre de chambres à un lit, que l'on attribue, soit aux contagieux, soit aux aliénés sujets à de fréquents délires nocturnes.

On ne peut guère citer, comme service d'isolement indépendant, que le pavillon de Bicêtre, élevé en 1887, par M. Gallois, architecte de l'Administration. La salle a 4 mètres de hauteur, elle est construite sur un rez-de-chaussée d'aération de $2^m,30$ de hauteur, plaçant ainsi les malades dans une couche d'air salubre ; ce rez-de-chaussée est employé en partie pour le logement du personnel. Mais la distribution intérieure est loin d'être parfaite. Un couloir longitudinal coupe le bâtiment en deux parties, laissant sur une des façades 2 salles de 5 lits et les petits services. Sur l'autre façade se trouvent l'escalier d'accès et 6 chambres à un lit.

Comme dans le pavillon Tarnier, on ne peut pénétrer dans ces chambres d'isolement que par un balcon extérieur, protégé par une petite marquise. Toutes les cloisons de séparation sont en châssis vitrés et la surveillante a son bureau placé au centre même du pavillon, interrompant la galerie centrale; le sol est en grès cérame, les plafonds et les murs sont stuqués. Le volume d'air est de 57 mètres cubes pour les chambres à un lit et de 180 mètres cubes pour les dortoirs, soit 36 mètres cubes seulement par lit. On a dépensé 85.000 francs pour la construction de ce pavillon de 22 lits.

Nous croyons qu'il serait facile de choisir un meilleur type de pavillon d'isolement parmi les exemples que nous avons donnés au

chapitre précédent. Mais on ne saurait trop insister sur la nécessité d'avoir dans les asiles d'aliénés un service d'isolement. Il ne sera d'ailleurs pas indispensable de lui donner une très grande importance. Dans les grands asiles, on pourra se contenter de 2 ou 3 lits d'isolement pour 100 malades. Dans un hospice de 1.000 lits, il faudrait donc un service de 20 à 30 lits. Pour un hospice de 4 à 500 lits, on pourrait augmenter un peu cette proportion et prévoir 16 à 20 lits pour isolés.

Un service d'isolement de cette importance sera presque toujours suffisant et il n'augmentera pas d'une manière excessive le prix de revient de l'asile.

Ateliers. — Dès que l'état mental des hospitalisés commence à s'améliorer, il faut s'empresser de les envoyer aux ateliers et de leur faire reprendre graduellement leurs habitudes de travail; en même temps, on les laisse jouir d'une plus grande liberté et on dissimule la surveillance exercée sur eux. Les travaux agricoles ont une action particulièrement bienfaisante, et on doit y employer le plus grand nombre d'aliénés; aussi, tous les établissements ont-ils un jardin potager. La création des champs d'épandage pour l'épuration des eaux-vannes augmente encore les surfaces dont on peut disposer pour la culture.

Mais il faut créer aussi dans les grands asiles, des ateliers réservés aux ouvriers des villes qui n'ont plus ni l'habitude, ni le goût des travaux des champs. Le docteur Bourneville indique les surfaces suivantes pour un asile de 500 malades hommes à installer dans le département de la Seine.

Atelier de menuiserie,	112	mètres carrés;	magasin annexe,	120	mètres carrés.
— de serrurerie,	60	—	—	64	—
— de cordonnerie,	117	—	—	36	—
— de tailleur,	100	—	—	90	—

L'atelier du tailleur comprendrait encore deux autres annexes, un atelier de nettoyage de 36 mètres carrés et un magasin des effets à détruire de 25 mètres carrés.

Les femmes sont employées le plus souvent à la cuisine et à la buanderie. Mais il faut éviter, comme dans les ateliers, de faire travailler les malades dans un espace trop restreint. Il ne faut pas que le sujet soit trop près de son voisin, il vaut mieux le laisser un peu isolé, en face de son travail.

Il en résulte qu'il est nécessaire de donner une grande surface aux différentes annexes des services généraux où on emploie la main-d'œuvre hospitalière.

Pour son hospice de 500 hommes et de 700 femmes, le docteur Bourneville donne les chiffres suivants :

Annexes de la cuisine. —	Laverie	25	mètres carrés.
—	Épluchérie.........	70	—
Annexes de la buanderie. —	Salle de réception.	100	—
—	Salle de lavage et d'essangeage ...	550	—
—	Salle de pliage....	150	—
—	Repassage........	90	—

Il est bien entendu que dans une buanderie d'aliénés les appareils mécaniques seront peu nombreux. Il vaudra mieux utiliser la main-d'œuvre dont on dispose, puisqu'on hâtera en même temps la guérison des malades. L'essangeage, le lavage, le rinçage se feront donc à la main.

On peut aussi employer les femmes à la couture ; mais il est encore préférable de leur confier, dans une certaine mesure, et toutes les fois que cela est possible, des travaux agricoles n'exigeant pas une dépense de force trop considérable. Le travail en plein air est peut-être le meilleur remède aux affections mentales.

Asiles de Sainte-Anne et de Vaucluse (*Seine*). — Comme exemple d'asile d'aliénés, nous donnerons les plans de deux établissements du département de la Seine, et nous exposerons en même temps d'une manière très sommaire le fonctionnement du service d'aliénés dans ce département, service très important, comme nous l'avons déjà fait remarquer.

L'organisation des asiles d'aliénés a été réglée par la commission instituée par arrêté du préfet en date du 27 décembre 1860. Le rapporteur, M. Ferdinand Barrot, fit adopter les conclusions suivantes :

« Création d'asiles spéciaux pour les aliénés du département de la « Seine. Administration directe de ces asiles par le département ;

« Création d'un asile central placé à Paris, recevant les malades « atteints de tous les types d'aliénation mentale, mais surtout les cas de « folie aigus et récents, et organisation de l'enseignement par la cli- « nique ;

« Bureau d'admission annexé à l'Asile central, pour la réception, « l'examen et la répartition des individus réputés aliénés ;

« Asiles extérieurs situés hors de Paris, à des distances qui permet- « traient des rapports faciles entre les aliénés et leurs familles ;

« Asiles exclusivement affectés *aux épileptiques aliénés et aux idiots ;*

« Construction d'asiles nouveaux dans un système qui permettrait de « recevoir les aliénés des deux sexes, à la condition d'une séparation « absolue entre eux ;

« Construction d'établissements se rattachant aux asiles, mais en « étant soigneusement séparés, et dans lesquels seraient reçus des pen-« sionnaires à des prix déterminés ;

« Direction des asiles pouvant réunir, s'il y a lieu, dans les mêmes « mains, l'autorité administrative et l'autorité médicale ;

« Application des aliénés à des travaux divers et particulièrement aux « travaux en plein air ;

« Adoption, à l'égard des aliénés, du système des secours à domicile « dans tous les cas où la résidence de l'aliéné dans sa famille ne pré-« sentera aucun danger pour la tranquillité publique. »

L'asile clinique de Sainte-Anne formait le point de départ de cette organisation. Les travaux, dirigés par M. Questel, commencèrent à la fin de 1863 et furent achevés dans les derniers mois de l'année 1866. Le terrain disponible était d'environ 18 hectares, et les crédits ouverts s'élevaient à la somme de 5.243.700 francs.

L'établissement de Sainte-Anne comprend deux parties bien distinctes : l'asile proprement dit et le bureau d'admission, auquel on a joint la clinique de la Faculté de médecine.

L'asile proprement dit comprend 8 quartiers de 40 mètres de façade chacun, divisés en deux colonnes parallèles, suivant le plan classique de Lariboisière (Voir planche XXXI, figure 1). En avant et en arrière de chaque groupe se trouvent encore 4 pavillons placés perpendiculairement aux 8 premiers. Les 2 colonnes sont très écartées l'une de l'autre, et l'intervalle est occupé par une autre colonne de bâtiments comprenant l'administration, les services généraux, la chapelle, le service des morts et la buanderie.

Comme on le voit, il y a une séparation absolue entre la division des femmes et la division des hommes.

Le bâtiment des services généraux se trouve donc au milieu d'une cour centrale de forme rectangulaire, mesurant environ 120 mètres sur 110 mètres. Les deux grands côtés de la cour sont occupés par l'administration et la chapelle ; les pignons de tous les quartiers de malades se présentent sur les petits côtés de la cour ou dans les angles. Il est difficile de concevoir un plan plus simple et un service plus facile.

Les communications se font par une galerie couverte, mais ouverte sur chaque côté et limitant la cour centrale.

Tous les bâtiments que nous venons de citer sont compris sauf, la buanderie, dans un vaste rectangle limité par un mur d'enceinte, et mesurant environ 220 mètres sur 190 mètres. Les préaux de chaque service se trouvent entre les pavillons, mais ils sont fermés par des constructions sur deux de leurs faces. Les aliénés n'ont donc pas une vue aussi étendue qu'on pourrait le désirer.

Les pavillons de bains sont placés symétriquement à l'extérieur du rectangle. A chaque pavillon viennent s'adjoindre les cellules d'isolement avec leurs préaux construits en éventail. C'est une disposition très heureuse que de réunir ainsi les bains aux cellules d'isolement. C'est surtout aux isolés que le médecin prescrit des bains, et on ne peut pas leur faire parcourir sans inconvénient un long chemin à l'intérieur de l'asile.

Par contre, la disposition en éventail des cellules d'isolement n'est pas à recommander, car dans ce couloir circulaire les gardiens ne peuvent pas surveiller facilement toutes leurs cellules.

Dans les angles du terrain on a disposé différents bâtiments annexes, réservés au logement du personnel, aux magasins de service.

Près de la porte d'entrée sont des ateliers réservés aux convalescents. Dans le haut du plan on voit un service de bains externes créé surtout pour les besoins des indigents du quartier. Enfin, un grand magasin permet de recueillir les vêtements et même les meubles des aliénés.

Le bureau d'admission et l'asile clinique occupent le côté est de l'établissement. Le service d'admission fait face à l'administration de l'asile ; c'est là que l'on amène tous les aliénés du département ; on les observe pendant quelque temps, on s'enquiert de leur situation et de leur famille. Puis on décide leur transfèrement soit dans les asiles de la Seine, soit dans les asiles des autres départements. En principe, on ne devrait envoyer en province que les aliénés qui n'ont pas de famille à Paris, mais souvent l'encombrement des asiles est trop considérable pour que l'on puisse se conformer à cette règle.

Le pavillon d'admission a une importance considérable à l'asile de Sainte-Anne, puisqu'on doit y faire passer tous les aliénés de la Seine. Mais il serait utile d'avoir un pavillon semblable, quoique d'une importance moindre, dans tous les asiles départementaux.

Ce bâtiment doit surtout se composer de chambres et de cellules d'isolement, car on y reçoit les aliénés criminels, et d'ailleurs les malades sont presque toujours dans un état de surexcitation violente au moment de leur internement. Les préaux doivent aussi être nombreux ;

à Sainte-Anne, on compte dix préaux communs et quatre préaux spécialement réservés aux cellules d'isolement.

Les pavillons Leuret et Ferrus servent de clinique à la Faculté de médecine, ils sont complétés par des quartiers de cellules. On réunit dans ces pavillons les malades atteints des affections mentales les plus intéressantes au point de vue de l'enseignement. Les professeurs tiennent à montrer à leurs élèves l'évolution de la maladie. Aussi les pavillons contiennent-ils un certain nombre de chambres d'isolement, puisqu'on y soigne des sujets traversant les différentes périodes des maladies mentales.

Les cellules de la clinique sont particulièrement intéressantes. Nous donnons à titre d'exemple les plans des cellules des hommes : ce bâtiment a été modifié récemment et peut être donné comme le type actuel de ce genre de constructions (Voir planche XXXIII).

La figure 1 représente le plan d'ensemble du pavillon. Les 9 cellules sont desservies d'un côté par un large corridor, de l'autre côté par des préaux où l'on peut envoyer les malades quand leur état le permet. Sur le corridor s'ouvrent aussi les logements des gardiens, les water-closets et une salle de bains.

Le corridor est droit; comme nous l'avons dit, la surveillance est plus facile que dans les pavillons en éventail; les cellules occupent seulement un des côtés du pavillon. On a essayé d'installer des aliénés à droite et à gauche du couloir, mais on y a renoncé car le bruit que fait un malade sous l'influence d'une crise s'entend aussi bien dans les cellules situées en face que dans les cellules voisines.

On voit que chaque cellule a deux portes donnant l'une sur le corridor, l'autre sur les préaux; cette disposition est avantageuse, car elle permet à deux gardiens de maîtriser le malade en entrant en même temps par les deux portes opposées.

Mais, tout en maintenant ces deux portes opposées, on pourrait peut-être essayer une disposition que recommandent certains directeurs. Dans le pavillon représenté par la figure 1, les infirmiers ne peuvent surveiller à la fois les préaux et les cellules. Pourquoi ne pas placer la galerie entre les cellules et les préaux? Il n'y a pas grand inconvénient à faire traverser la galerie aux malades pour les conduire dans le préau, car on ne fait sortir les malades que lorsqu'ils sont calmes. Dans les pavillons actuels, on les fait même se promener dans les corridors toutes les fois que la température extérieure est trop rigoureuse. Il semble donc que l'on pourrait essayer, avec de très grandes chances de succès, de placer la galerie entre les cellules et les préaux.

Passons maintenant à la description de la cellule elle-même (Voir planche XXXIII, fig. 2 et 3). Remarquons d'abord sa faible largeur : $2^m,50$ seulement pour une longueur de $4^m,60$. De plus, les angles voisins de la porte sont amortis par des pans coupés ; le malade peut donc se promener dans sa cellule, mais il est toujours facile de le surveiller par le guichet percé dans la porte. Dans les cellules où ces précautions ne sont pas prises, il peut arriver que le malade se cache dans un des angles pour bondir sur le gardien au moment où il ouvre la porte.

Jusqu'à 2 mètres au-dessus du sol, les parois sont garnies d'un revêtement en chêne par petites frises verticales bien serrées les unes contre les autres et ne présentant aucun interstice. A la partie supérieure un amortissement en bois réunit le revêtement au mur. Il n'y a donc aucune saillie pouvant servir de point d'appui à l'aliéné.

La porte est aussi recouverte du côté de l'intérieur de la cellule par des frises en bois, de manière à se confondre avec le reste du revêtement (Voir fig. 4, 5 et 6). Son épaisseur est de 52 millimètres ; malgré cela il est nécessaire de poser des verrous en haut et en bas, pour empêcher le chêne de trop plier lorsque l'aliéné frappe de l'intérieur. Il est à remarquer que cette porte s'ouvre toujours à la main droite du gardien, de manière à ce qu'il ait plus de forces pour résister à une agression du malade.

On a ménagé dans la porte un guichet de $0^m,13$ sur $0^m,20$, garni d'une dalle en verre de $0^m,020$ d'épaisseur; sous ces dimensions, le verre est assez solide pour résister aux chocs. Ce châssis, relativement grand, est bien préférable et bien plus commode que les petits judas coniques que l'on employait autrefois et qui avaient seulement $0^m,02$ ou $0^m,03$ de diamètre. Dans les dernières cellules construites, on a été plus loin encore et on a juxtaposé dans la porte plusieurs glaces de de $0^m,13$ sur $0^m,20$. La surveillance devient alors très facile et, par suite, le gardien l'exerce réellement.

Si nous revenons à examiner les figures 2 et 3, nous voyons que chaque cellule est éclairée par un châssis percé dans le toit et par une fenêtre placée du côté opposé à la porte. Cette fenêtre est garnie de glaces de $0^m,020$ d'épaisseur sur une surface d'environ 1 mètre sur $0^m,80$. Un peu plus haut se trouvent des tôles perforées laissant passer l'air. Le châssis et la fenêtre se commandent de la galerie, au moyen d'un jeu de ficelles et de poulies. On peut donc, sans entrer dans la cellule : 1° ouvrir ou fermer le châssis pour l'aération; 2° ouvrir ou fermer la trémie du châssis par un panneau plein permettant de régler la

lumière; 3° régler l'arrivée d'air par les tôles perforées de la fenêtre, en manœuvrant une fenêtre à guillotine placée du côté de l'extérieur et vitrée en verre ordinaire; 4° on peut encore régler le jour qui arrive par la fenêtre, en manœuvrant un panneau plein formant aussi guillotine. Les figures 7, 8 et 9 représentent en détail la fenêtre et ses volets. On voit qu'il est facile de régler l'aération de la pièce et de mettre les malades dans une obscurité complète, ce qui est souvent un moyen d'atténuer crises.

L'éclairage est assuré pendant la nuit par un bec de gaz qu'on allume de la galerie. Comme procédé de chauffage, on emploie généralement un système de calorifère à air chaud, donnant dans chaque cellule une bouche de $0^m,25$ sur $0^m,25$ placée à $2^m,60$ du sol. Il est certain qu'en plaçant la bouche d'air à une pareille hauteur, la chaleur s'accumule près du plafond tandis que l'air froid descend à la partie inférieure. Il faut chauffer pendant très longtemps pour que l'aliéné profite de la chaleur; mais, si on mettait la bouche plus bas, le malade la détériorerait ou la boucherait avec les débris de ses vêtements.

Dans cette chambre, absolument nue, on ne donne au malade qu'une paillasse; même on ne lui donne pas cette paillasse s'il a des idées de suicide.

A Sainte-Anne, il n'y a dans les cellules aucun appareil de water-closet; on conduit l'aliéné aux latrines s'il est dans un moment de calme, ou bien on lui passe un vase en caoutchouc. Le plus souvent, on se contente de laver et de brosser le parquet.

Dans chaque pavillon, on réserve une ou deux cellules aux malades voulant se suicider; les murs ne sont plus garnis en bois, mais on les matelasse soit avec de l'étoupe recouverte de toile à voile, soit avec du liège caché sous un linoleum. Le premier procédé est peut-être le meilleur. En tout cas, la garniture doit se faire par panneaux bien raccordés les uns aux autres. Si l'aliéné réussit à percer un des panneaux, il n'y a qu'une partie à remplacer; mais si la toile s'étendait d'un seul morceau sur toute la surface de la pièce, il suffirait que le malade y découvrît un seul défaut pour détruire la totalité du revêtement.

Tels sont les pavillons de cellules. Il est fort triste de les visiter, et les médecins constatent que cette réclusion altère souvent la santé des malades. Il est néanmoins indispensable de prévoir des cellules dans les asiles, et, de leur côté, les médecins sont souvent contraints d'y enfermer leurs sujets. Néanmoins, on ne recourt à la cellule que dans les cas extrêmes, et, comme conséquence, l'importance de ce pavillon a diminué sensiblement dans les asiles modernes. Ferrus demandait que le

dixième des lits fût en cellule. On considère actuellement qu'il suffit d'avoir 5 ou 6 cellules pour 100 malades. Le docteur Foville proposait même de ramener cette proportion à 3 ou 4 0/0.

Asile de Vaucluse. — Le département de la Seine possède actuellement trois asiles suburbains. L'asile de Vaucluse, établi sur une propriété de 123 hectares, reçoit 800 malades. A Villejuif, la surface est seulement de 18 hectares pour 1.100 malades. A Ville-Évrard, on dispose d'une surface supérieure à 280 hectares, et le nombre des malades est de 1.250. Sur ce très grand domaine, on a pris l'espace nécessaire pour construire le cinquième asile d'aliénés, dont M. Morin-Goustiaux dirige actuellement les travaux. En même temps, on étudie la création d'un sixième asile au nord ou au nord-ouest de Paris.

L'asile de Vaucluse présente, à notre avis, un intérêt particulier. bâti sur un coteau à forte pente dominant la rivière d'Orge, on doit le citer pour son plan très simple et pour la bonne disposition de ses préaux L'administration, les services généraux, la chapelle et le service des morts occupent l'axe du plan et séparent la division des hommes de celle des femmes. Comme à Sainte-Anne, le pavillon des services généraux occupe exactement le centre de l'asile ; mais les pavillons ne sont plus disposés en colonnes.

On a étendu le plan en largeur, de manière à avoir seulement 2 pavillons quadruples, de 80 mètres de façade chacun ; un peu plus loin sont disposés parallèlement 2 pavillons de 40 mètres de façade, et, tout à fait à l'extrémité, le pavillon des cellules.

Il est certain que cette disposition augmente beaucoup la longueur des parcours. Entre les 2 pavillons de cellules, il y a une galerie couverte, n'ayant pas moins de 320 mètres en ligne droite et traversant les cuisines et les bains ; mais, par contre, chaque pavillon a une façade tournée vers la campagne, les préaux sont limités par des sauts-de-loup n'arrêtant pas la vue, et on réalise ainsi un des points les plus importants du programme.

Les grands pavillons de 80 mètres sont affectés en principe aux paisibles et aux demi-paisibles; ils sont séparés dans chaque division par le pavillon des bains.

Les pavillons de 40 mètres servent d'infirmerie et de quartier de faibles.

L'établissement est complété par un certain nombre d'ateliers, de magasins et de services accessoires. A 1.200 ou 1.500 mètres de l'asile se trouvent une ferme et une colonie agricole où l'on envoie les convalescents.

Nous donnons, planche XXXII, figures 1 et 2, le plan du rez-de-chaussée d'un des grands pavillons. La partie centrale comprend 2 dortoirs de 16 lits, avec lavabos et chambre d'infirmière. Aux deux extrémités sont les réfectoires et les services de jour. Le premier étage comprend 4 dortoirs de 16 lits identiques à ceux du rez-de-chaussée, avec lavabo et chambre de surveillance. Sur le palier de chaque escalier, on a simplement ajouté 2 chambres à 2 lits. Enfin, les combles comprennent 2 salles de 2 lits et 2 salles de 8 lits. On voit qu'à très peu de chose près les services de jour placés au rez-de-chaussée occupent une surface égale au tiers de la surface des dortoirs. C'est une proportion que l'on adopte fréquemment et que nous avons déjà signalée en décrivant l'hospice de Chartres. On rencontre aussi, en avant des pavillons, une véranda-promenoir qui augmente un peu la surface des locaux de réunion.

Les dortoirs de 16 lits ont $14^{m},10$ sur $6^{m},80$. Chaque malade dispose donc d'une surface de 6 mètres carrés et de 24 mètres cubes. C'est du moins en comptant sur ces chiffres déjà faibles que le projet a été dressé, mais l'encombrement de l'asile a réduit le volume d'air de 25 à 30 0/0.

Il est à remarquer que ces pavillons ne comprennent pas de water-closets, suivant l'ancien système que nous avons exposé et critiqué d'ailleurs. Les malades ne disposent que des water-closets des préaux, pour remédier à cette situation on sera forcé d'installer dans chaque pavillon des annexes sanitaires, quitte à prendre des précautions spéciales.

Les pavillons de 40 mètres de façade sont affectés, l'un à l'infirmerie, l'autre au quartier des faibles. Les infirmeries sont représentées par les figures 3, 4 et 5 de la planche XXXII. Au rez-de-chaussée se trouve un dortoir de 12 lits ayant pour annexe une salle d'infirmerie, des lavabos-bains et des water-closets ; l'autre moitié du rez-de-chaussée comprend un réfectoire et une salle de réunion. Une véranda de $2^{m},75$ de large règne devant le pavillon.

Au premier étage, on rencontre à droite la même disposition qu'au rez-de-chaussée : dortoir de 12 lits avec lavabos et chambre de surveillance ; l'annexe sanitaire, bains et water-closets, est supprimée. Sur le palier se trouve une chambre à 2 lits ; à gauche du plan, on voit un dortoir de 8 lits et quatre chambres d'isolement à un lit et mesurant chacune 3 mètres sur $3^{m},60$. Ces dispositions sont bien sommaires pour une infirmerie et il serait à souhaiter que l'on se décidât à construire les pavillons d'isolement recommandés par le docteur Bourneville dans le rapport que nous avons déjà cité.

Dans les infirmeries la hauteur d'étage est de $4^{m},20$, la surface par lit est de 7 mètres carrés et le volume d'air de 30 mètres cubes.

Nous sommes encore forcés de constater que ces chiffres sont faibles. D'après les plans, l'asile ne devrait contenir que 650 lits et la population dépasse souvent 850 malades.

Les travaux ont été commencés en 1864, sous la direction de M. Lebouteux. Le Conseil général avait ouvert un crédit de 4 millions et demi pour créer un établissement de 600 malades, comprenant 500 indigents et 100 pensionnaires payants. Mais on a été conduit à modifier la partie du projet relative aux pensionnaires, et actuellement l'asile départemental de Ville-Évrard est le seul qui comprenne un quartier de payants.

Cet établissement, désigné officiellement sous le nom de maison spéciale de santé, peut recevoir 150 hommes et 150 femmes, répartis en dix pavillons.

III. — Notes sur quelques autres établissements hospitaliers.

Nous avons parlé précédemment des hôpitaux généraux, des hôpitaux spéciaux, des hospices, des asiles. Mais il existe encore un grand nombre d'établissements hospitaliers ayant des destinations particulières.

On pourrait citer les hôpitaux de convalescents, les hôpitaux spéciaux pour les phtisiques, les asiles d'alcooliques, les sanatoriums construits soit sur les montagnes, soit au bord de la mer, et bien d'autres établissements encore, depuis les maisons de santé payantes jusqu'aux asiles de nuit.

Pour chacun de ces établissements, le programme comporte une ou deux conditions spéciales, mais généralement ces conditions se mettent d'elles-mêmes en évidence, et l'architecte s'y conformera facilement s'il a l'habitude de construire en observant les règles de l'hygiène. Dans les lignes qui vont suivre nous voulons seulement signaler le but de ces institutions sans avoir la prétention de tracer un programme pour chaque type de construction.

Maisons de santé et hôpitaux payants. — Quand l'établissement hospitalier est destiné à des malades riches, ou du moins à des malades pouvant payer une certaine pension, les sommes mises à la disposition de l'architecte sont forcément plus importantes que s'il s'agissait de construire un établissement public. Il faut attirer les malades en leur offrant, avant tout, une construction irréprochable au point de vue de

l'hygiène. Mais il faudra aussi s'occuper de leur donner un certain confortable. Les salles ne contiendront qu'un très petit nombre de lits; on devra prévoir un nombre assez grand de chambres particulières, mais il faudra éviter avec soin de retomber dans le type condamné des hôpitaux à corridor. Il faudra plutôt s'inspirer des dispositions adoptées dans les pavillons d'isolement.

En Amérique et en Angleterre, il existe un certain nombre d'hôpitaux désignés sous le nom d'*hôpitaux-cottages* et ne contenant chacun qu'un petit nombre de malades. On pourrait utilement consulter ces plans avant de construire les pavillons d'un établissement de santé pour malades payants.

Hôpitaux de convalescents. — Quand les entrées sont nombreuses dans un hôpital, la direction est forcée de renvoyer les convalescents pour donner leur place à de nouveaux malades. Ces convalescents sont trop bien portants pour rester à l'hôpital et trop souffrants encore pour reprendre leur existence habituelle ; il serait à désirer que l'on pût les recueillir dans des établissements spéciaux se rapprochant beaucoup plus des hospices que des hôpitaux. Il existe actuellement en France deux établissements de ce genre, les asiles nationaux de Vincennes et du Vésinet, spécialement destinés aux ouvriers convalescents.

Mais ces asiles sont insuffisants. L'Académie des sciences estimait que l'on devrait garder à l'hôpital un convalescent pour deux malades ; la commission proposait de loger ces convalescents au rez-de-chaussée. Tollet propose également de les loger sous ses salles de malades, dans ses galeries d'aération qui ont environ 3 mètres de hauteur. Le docteur Rochard a étudié dans son rapport cette solution, mais il la repousse pour ne pas superposer les salles de malades.

La question des convalescents se présente avec un caractère particulier de gravité et d'urgence dans les villes qui ont des hôpitaux insuffisants, ou encore en temps d'épidémie.

A défaut de la création d'asiles spéciaux, création qui se fera peut-être attendre bien longtemps, on pourrait peut-être, quand les hôpitaux sont momentanément encombrés, améliorer la situation en se servant de tentes mobiles ou de baraquements temporaires.

Hospitalisation des phtisiques. — On peut considérer la tuberculose et ses complications, comme la cause la plus importante de la mortalité générale. D'après les statistiques annuelles, aucune autre maladie n'amène à elle seule plus de décès. A Paris, sur 55,000 décès annuels, il y en a 11,000 causés par la phtisie. Et pourtant, on n'a jusqu'à présent pris aucune disposition spéciale pour recueillir les sujets atteints de

cette affection. Dans les hôpitaux généraux, on n'admet pas, faute de place, les tuberculeux chroniques; on ne les accueille que lorsqu'une complication aiguë ou grave les a fait bénéficier d'une admission d'urgence, et encore cette admission n'est-elle que temporaire. Souvent donc, les phtisiques ne sont pas soignés, même quand leur maladie est assez grave pour les empêcher de pourvoir à leur subsistance. Malgré cela, il paraît certain que le cinquième des lits des hôpitaux est occupés par des phtisiques.

« Il semble donc nécessaire de réformer l'hospitalisation des tuber-
« culeux. Les phtisiques proprement dits sont des malades d'hospice,
« non d'hôpital ; on ne devrait admettre à l'hôpital que les tubercu-
« leux ayant des complications accidentelles ou des accidents aigus ;
« la situation actuelle encombre les hôpitaux généraux, y répand le
« danger de la contagion de la tuberculose et entraîne de grandes
« dépenses (2 fr. 80 par jour) pour vouer les phtisiques à l'incu-
« rabilité. On dépense au moins 2 millions par an pour mal soigner les
« phtisiques dans les hôpitaux de Paris ; il y a beaucoup mieux à faire
« que ce qui existe. » (Dr Vallin.)

Cette situation a préoccupé bien des savants, et dès 1878 le professeur Grancher attirait l'attention sur cette situation déplorable par une communication au Congrès pour l'avancement des sciences, tenu à Paris. M. Grancher a repris cette question dans son ouvrage sur *les Maladies de l'appareil respiratoire*. Il proposait tout un système d'hospitalisation dans des sanatorium élevés dans le voisinage de la Méditerranée. En adoptant ces propositions, la dépense totale serait plutôt diminuée qu'augmentée et on obtiendrait un grand nombre de guérisons absolues ou relatives, tandis qu'actuellement tout malade tuberculeux admis dans un des hôpitaux de Paris meurt inévitablement après avoir coûté 500 ou 600 francs à l'Assistance publique.

Le docteur Letulle a rappelé en 1892 l'attention des médecins sur cette situation déplorable. L'Assistance publique a mis cette question à l'étude, mais les réformes nécessaires seront-elles réalisées à bref délai ?

La commission de l'Assistance a reconnu qu'il était nécessaire de disposer de deux mille lits nouveaux pour pouvoir traiter efficacement les phtisiques. Il faudrait créer dans les hôpitaux de Paris quelques services de tuberculeux, mais surtout construire des hospices suburbains. On pourrait alors compter sur un traitement efficace et sur de nombreuses guérisons, mais la dépense atteindrait certainement dix

ou douze millions, si elle ne dépassait pas ce chiffre. La commission n'osant proposer une pareille dépense, s'est contenté de demander le prompt achèvement de l'hospice d'Angicourt (Oise), qui contiendra seulement 224 lits. Puis on installerait 1,100 lits en pavillons spéciaux dans les hôpitaux de Paris où l'on ne trouve pourtant guère de surfaces disponibles. Enfin, on logerait 650 malades dans les combles de Tenon, de Lariboisière et de Laënnec. La dépense serait, paraît-il, réduite à 6 millions, mais on augmenterait de beaucoup les causes d'insalubrité des hôpitaux de Paris qui laissent déjà bien à désirer. Installer encore un étage de malade dans nos anciens hôpitaux, la solution est bien défectueuse! et il faut espérer que le conseil municipal, qui a déjà voté un million et demi comme provision, trouvera les fonds nécessaires pour faire construire les hospices suburbains qui sont indispensables pour le traitement et pour la guérison des tuberculeux.

Sanatorium. — Depuis plusieurs années on s'est proposé de traiter un certain nombre de maladies en plaçant les sujets dans des conditions climatériques particulièrement favorables. On arrive ainsi à améliorer l'état et même à guérir les malades atteints d'un certain nombre de maladies chroniques.

La ville de Paris est entrée la première dans cette voie en créant l'hôpital maritime de Berck-sur-Mer.

Le sanatorium Renée Sabran, à Giens, près d'Hyères, mérite une description particulière. Il se compose actuellement de 2 pavillons de 50 lits chacun, comprenant un étage et un rez-de-chaussée surélevé; les dortoirs sont de 22 lits. Ces pavillons sont placés anssi près que possible du rivage avec leur façade tournée vers la mer. Des emplacements ont été réservés pour construire trois autres pavillons ayant la même exposition. Vers le centre de l'hôpital se trouvent la chapelle et le bâtiment des services généraux. Le service d'isolement doit se composer de 2 pavillons d'observation, de 3 lits chacun, et de 2 pavillons comprenant ensemble 4 dortoirs de 6 lits et plusieurs chambres à un lit. Le cube d'air est de 42 mètres par malade. Les salles sont couvertes par des voûtes en briques avec ossature métallique. M. Pascalon, architecte des hôpitaux de Lyon, a observé si complètement les règles de l'hygiène dans cette construction qu'on peut la donner comme un modèle de sanatorium.

La famille Sabran a fait don aux hospices de Lyon de cet hôpital complètement terminé et d'un domaine de 40 hectares. Les enfants y font en moyenne un séjour de six ou huit mois. La douceur du climat et l'air vif de la mer, qui active toutes les fonctions de nutrition, per-

mettent de combattre avec succès la scrofule et les commencements de tuberculose.

Ces hôpitaux marins rendent de très grands services à la santé publique et on ne saurait trop encourager l'*Œuvre des hôpitaux marins*, qui possède déjà plusieurs sanatoriums bien situés sur le bord de la mer. Il faudrait mentionner particulièrement celui que M. Lecœur, architecte, construit actuellement à Saint-Trojan, dans l'île d'Oléron.

On a aussi créé pour les adultes des établissements semblables, appliquant les mêmes procédés de traitement; mais l'organisation en est bien différente, car la plupart des maisons dont nous allons parler sont réservées aux malades payants.

C'est surtout en Allemagne et en Suisse que l'on trouve sous le nom de Sanatorium, des maisons de santé payantes, tenant à la fois de l'hôpital et de l'hôtel de voyageurs. Ces établissements sont construits sur des montagnes, au bord des lacs, mais en tous cas dans des régions très salubres où l'air est pur, et où la température ne subit pas de brusques variations. Bien des personnes à tempérament faible améliorent leur santé ou sauvent leur existence, en allant passer quelques saisons dans ces hôtels très confortables, où elles trouvent des soins médicaux éclairés, et où toutes les chances de contagion sont combattues par une désinfection méthodique. On arrive ainsi à combattre bien des maladies chroniques, tuberculose, anémie, maladies nerveuses.

A titre d'exemple, nous pouvons citer particulièrement le sanatorium de Fakenstein près de Francfort-sur le Mein. Le plus grand nombre des malades habitent des petites villas isolées plantées dans un grand parc. Un bâtiment central contient les salles à manger, salons de musique et de conversation, salles de lecture, jardins d'hiver, bibliothèque, billard, etc. On a cherché partout à faciliter les mesures de désinfection, tout en conservant une décoration assez luxueuse.

Il serait bien à désirer que l'on étudiât dans le même ordre d'idées les hôtels des régions fréquentées surtout par les phtisiques. Sur les bords de la Méditerranée et particulièrement du côté des Pyrénées, il y a dans quelques villes certains hôtels construits contrairement à toutes les règles de l'hygiène, et qui sont de véritables centres de contagion.

Il semble qu'il serait à la fois utile et intéressant de construire des hôtels luxueux qui soient en même temps salubres et faciles à désinfecter.

Hospitalité de nuit. — Les asiles de nuit répondent à un besoin

tout autre. Ils se rapprochent quelque peu des dépôts de mendicité, mais on doit néanmoins, dans leur forme actuelle, les considérer comme des œuvres d'assistance.

On se propose uniquement de recueillir pour quelques jours des malheureux non malades. Il faut seulement les abriter, pourvoir à leur nourriture et désinfecter leurs vêtements.

La désinfection des vêtements est indispensable, et quand on la pratique sérieusement, on arrive à combattre avec avantage bien des maladies épidémiques dont les germes sont souvent transportés par les vagabonds qui fréquentent les asiles de nuit.

Dans un grand nombre de villes le matériel de désinfection de l'asile de nuit sert en même temps pour les désinfections à domicile, et l'on est conduit à construire côte à côte l'asile de nuit et l'usine de désinfection.

La ville de Paris notamment a adopté ce programme, et nous donnons à titre d'exemple les dessins des bâtiments construits il y a quelques années, par M. Bouvard, sur le quai de Valmy, près de l'hôpital militaire Saint-Martin.

Décrivons d'abord l'asile de nuit. La porte d'entrée sur le quai de Valmy donne accès à une cour à moitié couverte par une véranda ; c'est là que les hospitalisés attendent leur admission. Ils entrent ensuite dans l'établissement par un petit vestibule, donnent leur état civil au bureau placé à gauche, prennent la lingerie et les vêtements de l'établissement dans un petit magasin à droite du vestibule. On les conduit aussitôt à la salle de douche. Les vêtements déposés sont portés à l'usine qui les désinfectera pendant la soirée.

L'indigent revêtu des vêtements de l'établissement sort de la salle de douche pour se rendre au préau-réfectoire, qui a une superficie d'environ 200 mètres carrés. Il passe au guichet de la cuisine où il reçoit une soupe et du pain. Remarquons que la cuisine est contiguë au réfectoire ; le fourneau sert en même temps à chauffer l'eau des douches.

Les dortoirs sont installés dans deux grands bâtiments en planches, mesurant environ 30 mètres sur 11 mètres. Ils contiennent chacun une centaine de lits ; ce qui donne seulement 3^{m^2},30 par lit. Pour augmenter le cube d'air, on a supprimé le grenier, et le dortoir s'élève jusqu'au voligeage de la couverture. Le cube d'air disponible est d'environ 15 à 16 mètres par lit. Entre les dortoirs se trouve un petit pavillon spécial contenant les water-closets ; on y accède par un passage couvert.

Toutes ces constructions ont été établies d'une manière aussi

économique que possible, car il s'agissait surtout d'utiliser les crédits disponibles à soulager le plus grand nombre possible de malheureux.

L'usine de désinfection présente un intérêt particulier, car un grand nombre de villes de province étudient pour le moment la création d'établissements semblables.

Pour éviter les cas de contagion, il faut détruire complètement tous les microbes qui se sont multipliés pendant le cours de chaque maladie. C'est en appliquant ce principe de la manière la plus rigoureuse qu'on est parvenu à circonscrire et à limiter les effets de la dernière épidémie de choléra. Tout local qui avait été habité par un cholérique était désinfecté par des projections de sublimé corrosif, et, en même temps, les matelas, les linges, les vêtements du malade et des personnes qui le soignaient étaient emportés à l'usine de désinfection.

Actuellement, tous les hygiénistes réclament la déclaration obligatoire des maladies contagieuses et la désinfection non moins obligatoire de tout ce qui a approché le malade. Si ces mesures sont votées par les Chambres, nous aurons sans doute bien des petits ennuis à subir, mais la santé générale s'améliorera certainement.

Pour que la désinfection soit sérieuse, il est évident qu'il faut une séparation complète et absolue entre les objets contaminés et ceux qui ont été désinfectés : cela est très difficile à obtenir ; il faut une surveillance très sérieuse sur le personnel et en même temps de nombreuses dispositions spéciales dans la construction des bâtiments ; la plus petite négligence ou le moindre oubli rendent la désinfection tout à fait illusoire.

Pour résoudre le problème qui lui était posé, M. Bouvard a établi entre deux cours un grand bâtiment séparé en deux par un mur longitudinal. La cour de gauche et la partie adjacente du bâtiment sont attribuées au service des objets infectés.

On voit, sur la figure 107, comment est organisé ce service. Les voitures, chargées de matelas, de linges, de rideaux, traversent une première cour et sont déchargées sous un passage couvert, s'ouvrant sur la première partie du bâtiment central. Aussitôt qu'elles sont vides, les voitures sont menées dans une deuxième cour où elles sont lavées et désinfectées au sublimé corrosif. Les cochers et les hommes qui ont été prendre à domicile les objets suspects, ont à leur disposition des lavabos et des vestiaires où ils doivent laisser leurs blouses de travail.

C'est dans le bâtiment central que se fait la désinfection. Le mur

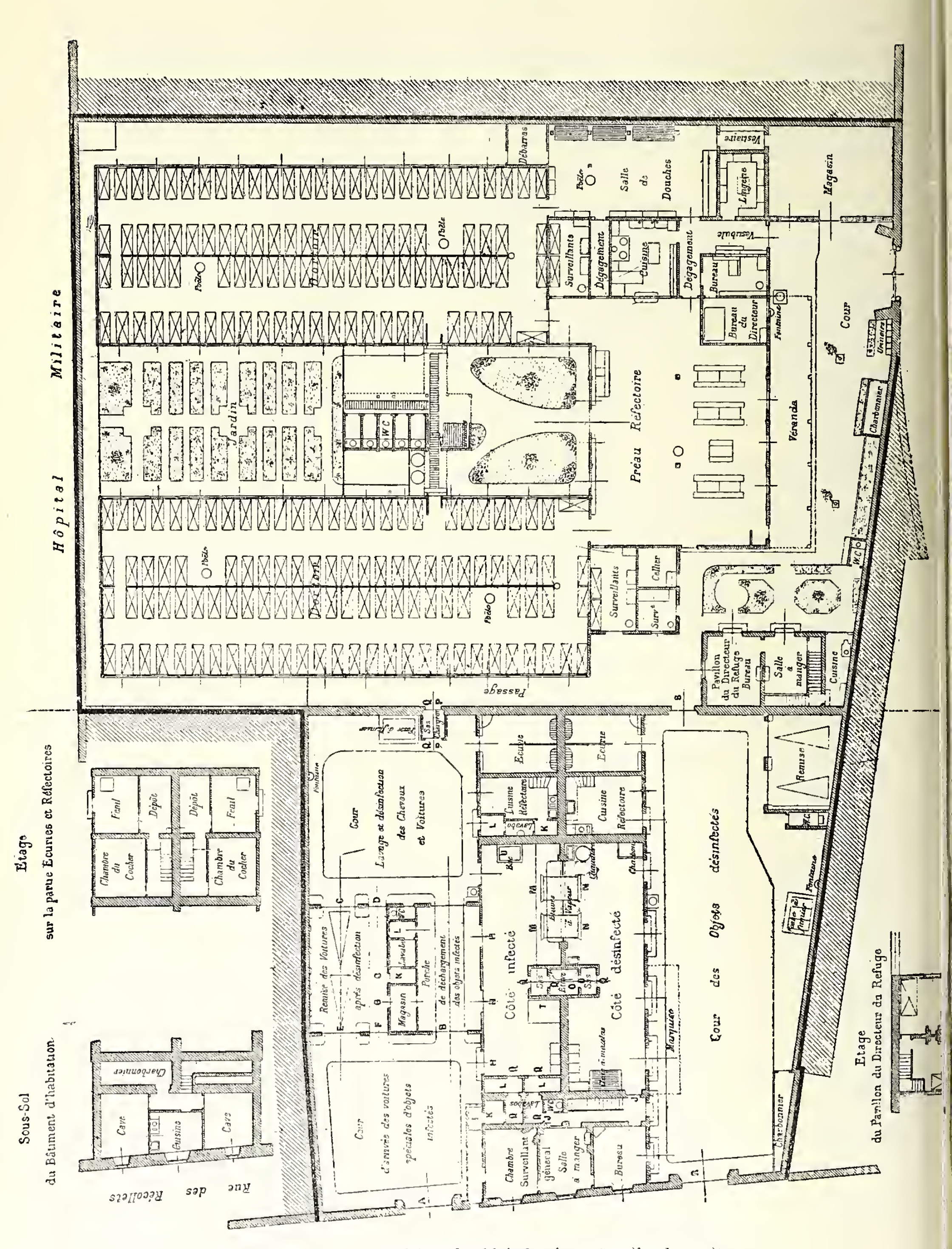


Fig. 107. — Usine de désinfection et asile de nuit.

longitudinal dont nous avons parlé et qui sépare les deux parties de

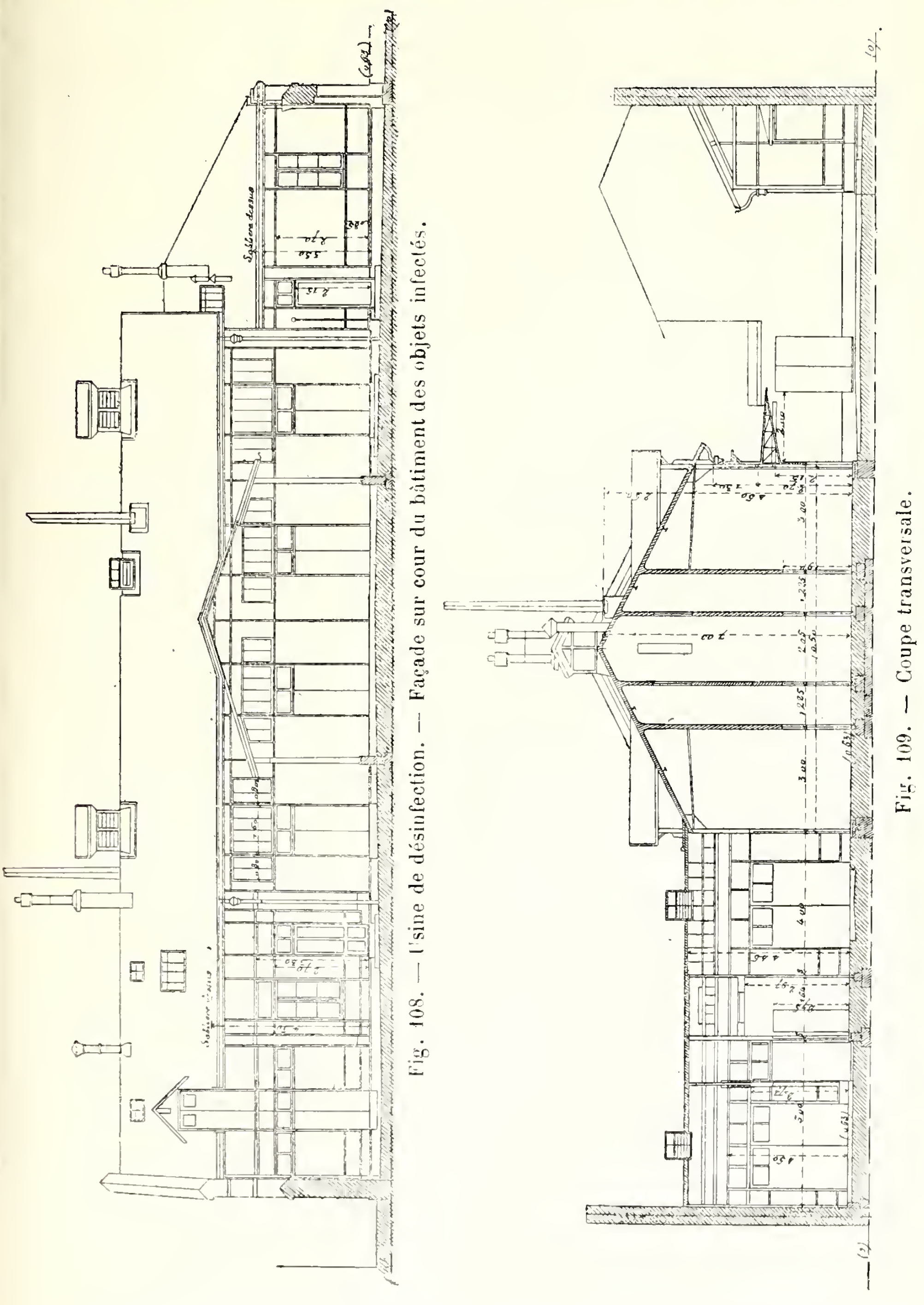


Fig. 108. — Usine de désinfection. — Façade sur cour du bâtiment des objets infectés.

Fig. 109. — Coupe transversale.

l'usine, est traversé par les étuves à vapeur. Ce sont des cylindres en

tôle avec une porte hermétique à chaque extrémité. Ils sont chauffés à la vapeur et on peut y obtenir la température de 120 degrés. Les objets à désinfecter sont chargés sur un chariot que l'on roule à l'intérieur de l'étuve, on ferme la porte et on envoie dans l'intérieur de l'appareil un courant de vapeur sous pression qui pénètre dans toutes les étoffes contaminées. Au bout d'une vingtaine de minutes, tous les germes sont détruits, et le personnel chargé de la manutention des objets désinfectés ouvre la porte qui est située de son côté, retire le chariot, le décharge et étend les matelas et les linges sur des claies où s'achève le séchage.

Sur la cour des objets désinfectés s'ouvrent des écuries et des remises; elles sont destinées au service de livraison à domicile de tous les objets purifiés. Ce service est tout à fait indépendant, comme personnel et comme matériel, du service chargé d'aller prendre chez les malades les matières à désinfecter. On conçoit que cette précaution est indispensable et qu'autrement on n'aurait aucune espèce de sécurité. Les figures 108 et 109 donnent la coupe et l'élévation du bâtiment.

Les dispositions que nous venons de décrire rendent impossible toute confusion et tout contact entre un ballot stérilisé et un paquet d'objets infectés. De plus, dès qu'un matelas, par exemple, sort de l'étuve, il traverse seulement des locaux qui n'ont jamais reçu d'objets souillés. Mais pour que ces précautions ne deviennent pas illusoires, il faut que le personnel ne circule pas librement entre les deux parties de l'usine, car les germes seraient bientôt transportés d'une pièce à l'autre par les chaussures et par les vêtements des employés. Il faut une surveillance constante pour obliger le personnel à changer de vêtements, de chaussures, et à se laver les mains et le visage avec un antiseptique, toutes les fois qu'il traverse le mur séparatif.

CHAPITRE IX

NOTES SUR LE CHAUFFAGE ET LA VENTILATION

I. — Résultats a obtenir.

Ce sont deux problèmes bien compliqués; ces questions de chauffage et de ventilation sont parmi les plus délicates que l'on ait à résoudre dans la construction des hôpitaux. Le but à atteindre est très facile à formuler, et voici de longues années que ces questions sont posées avec toute la précision désirable. Mais il y a bien des procédés divers pour réaliser les *desiderata* de ces programmes, ou du moins pour essayer de les réaliser. Il semble d'abord que l'on ait simplement à résoudre deux problèmes de physique industrielle : fournir la chaleur, fournir l'air : nous indiquerons les solutions proposées pour ces problèmes. Mais nous aurons aussi à énoncer les conditions hygiéniques auxquelles il faut se conformer, car les questions de chauffage et de ventilation ne dépendent pas seulement de l'art de l'ingénieur, et c'est l'hygiène qui, après avoir posé le problème, doit indiquer parmi les solutions présentées celle que l'on doit préférer à toutes les autres.

1° *Problème du chauffage.* — Il s'agit de maintenir à 16 ou 18 degrés la température intérieure de la salle, même par les plus grands froids; mais, à la suite d'un grand nombre d'expériences, on sait très exactement la quantité de chaleur qui se perd à travers les murs, et, pour maintenir la température, il suffit de fournir à la pièce une chaleur égale à celle qui se perd.

Pour 1 mètre carré de surface et pour 1 degré de différence entre l'intérieur et l'extérieur, on perd, avec un vent de 1 mètre par seconde :

3 calories 75 pour les surfaces vitrées;

2 calories 1/2 pour des murs de moellon de $0^{m},50$ d'épaisseur;

0 calorie 70 pour des murs de briques de $0^{m},50$ d'épaisseur.

Pour les plafonds et pour les planchers, on perd de 1 à 2 calories

par mètre carré. Par les grands vents, le refroidissement est plus rapide; mais on peut dans un projet compter sur les chiffres ci-dessus. Notons en passant la faible conductibilité de la brique comparée à celle du moellon.

On calcule donc très exactement les surfaces des parois et on multiplie chacun de ces chiffres par les coefficients ci-dessus. Pour connaître la chaleur perdue par heure, il suffit de multiplier le total des chiffres précédents par la différence entre la température de la salle et la température extérieure. A Paris, on prend généralement 8 degrés au-dessous de 0 pour température extérieure.

Si la salle doit avoir 17 degrés, l'écart est de 17 × 8, soit 25 degrés; il faut alors multiplier par 25 le total des surfaces des parois, multipliées elles-mêmes par les coefficients ci-dessus. On obtient donc facilement la chaleur perdue à travers les parois pendant une heure.

Il faut y ajouter la chaleur qu'entraîne l'air chaud et vicié qui sort de la pièce. Pour une différence de température de 25 degrés, on dépense 7 calories 75 par mètre cube et par heure.

On pourrait aussi tenir compte de la chaleur dégagée par les malades (70 calories par heure et par personne) et de la chaleur donnée par chaque bec de gaz (600 calories par heure en moyenne); mais ces chiffres n'influent que très peu sur le résultat.

On voit donc que l'on peut obtenir très exactement par le calcul la chaleur perdue dans chaque salle, et, par suite, la quantité de chaleur à fournir par heure. Il n'y a pas de difficultés pour savoir quelle doit être la puissance de l'installation. Mais comment doit-on fournir cette quantité de chaleur? C'est ici que les solutions se multiplient et l'on hésite entre les systèmes les plus divers : cheminées, poêles, calorifères à air chaud, eau chaude, vapeur, pour ne citer que les grandes catégories.

2° *Problème de la ventilation.* — Pour respirer, il faut de l'air; il est impossible de vivre dans un milieu où l'air n'est pas renouvelé. Ces vérités paraissent plus qu'évidentes; mais il y a peu de temps qu'on essaye d'en appliquer les conséquences, et encore l'oublie-t-on fort souvent. Dans bien des projets, on néglige complètement la ventilation pourtant si indispensable dans un hôpital.

Un adulte fait passer dans ses poumons environ 400 litres d'air par heure. L'air expiré est chargé d'acide carbonique et de produits peu connus, mais extrêmement dangereux à respirer. Il suffit d'une très petite proportion de gaz viciés dans l'atmosphère pour produire des accidents graves pouvant aller jusqu'à l'asphyxie. On admet

que l'air commence à devenir dangereux quand il renferme 8 à 10 dix millièmes d'acide carbonique.

Il est reconnu aujourd'hui qu'il faut, dans un hôpital, fournir à chaque malade une moyenne de 80 mètres cubes d'air par heure; ce chiffre doit s'élever à environ 110 mètres cubes par heure dans les salles de blessés et dans les maternités.

Le général Morin considérait comme insuffisant le chiffre de 60 mètres cubes à l'heure, quantité obtenue à Beaujon et prévue au concours de Lariboisière. Et de fait, dans ce dernier hôpital, on obtint 90 mètres avec les appareils Thomas et Laurens. L'ouvrage de Husson, paru en 1862, donne le chiffre de 90 mètres comme généralement admis pour les malades ordinaires.

Il n'y a plus guère de discussions sur ces chiffres et on peut facilement calculer le volume d'air à fournir. Mais quel procédé adopter pour introduire cet air? Faut-il se contenter des fenêtres et des cheminées à feu apparent? Doit-on employer la ventilation mécanique, ou bien de hautes cheminées d'appel avec foyers spéciaux? Faut-il aspirer l'air vicié ou bien refouler dans les salles de l'air pur? Comment disposer les prises et les conduites d'air?

Historique. — Nous examinerons tout à l'heure ces questions en concluant, comme nous l'avons déjà fait, qu'il est préférable de donner à la salle une forme qui permette une ventilation naturelle. C'est la solution simple, économique et rationnelle. Mais il ne paraît pas sans intérêt d'examiner sommairement comment on a traité ces problèmes depuis un siècle.

L'idée de chauffer les salles de malades est toute récente, quelque extraordinaire que cela puisse paraître. Dans un de ses mémoires à l'Académie des sciences, Tenon écrivait : « Il ne se trouve pas de poêle « à Saint-Paul, non plus que dans d'autres salles; nous en avons dit la « raison : *on y accumule si fort les malades qu'ils s'échauffent de leur* « *propre chaleur morbifique.* »

Cela devait suffire, en effet, dans ces salles dont nous avons dit l'encombrement. En 1823, la capacité des salles par malade était encore, d'après le comte de Pastoret, 6 à 8 mètres cubes à Necker, et *3 à 4 mètres cubes à l'Hôtel-Dieu.* Quant au renouvellement d'air méthodique, il n'en était pas question, naturellement.

C'est en 1843 seulement que l'Assistance publique de Paris a décidé qu'il y aurait dans chaque service soit un poêle, soit une cheminée, soit un calorifère. Cette décision a été prise sur les instances pressantes du comité médical, démontrant par des statistiques que la mortalité

avait beaucoup diminué dans les services où l'on avait augmenté les moyens de chauffage.

C'est à partir de 1840 ou de 1845 que l'Assistance publique de Paris mit sérieusement à l'étude les questions de chauffage et de ventilation. Lariboisière fut, vers 1854, le champ d'expériences où l'on essaya les systèmes concurrents. Dans une moitié de l'hôpital, on employa le chauffage à l'eau chaude, avec aspiration de l'air vicié par des cheminées échauffées par des réservoirs d'eau chaude. Dans l'autre moitié de l'hôpital, on employa le chauffage à la vapeur, système Thomas Laurens et Grouvelle. Dans ce dernier procédé, l'air pur, aspiré à une certaine hauteur au-dessus de l'hôpital, était refoulé dans les salles au moyen d'un ventilateur mécanique conduisant l'air dans une série de carnaux. C'est le système de ventilation par insufflation que l'on oppose au système par aspiration d'air vicié adopté par Duvoir-Leblanc dans l'autre moitié de Lariboisière.

Ces deux systèmes donnèrent chacun une température suffisante ; mais la ventilation par appel système Duvoir-Leblanc ne donna pas le cube d'air prévu au programme.

Quelques années auparavant, on avait essayé à Beaujon et à Necker le chauffage et la ventilation combinés par des calorifères à air chaud. L'Assistance avait donc expérimenté les trois grandes catégories de chauffage, et dès cette époque on voyait se dessiner une préférence marquée pour les chauffages à l'eau et à la vapeur, qui n'ont d'autre inconvénient que de coûter fort cher d'installation, le chauffage à vapeur surtout; par contre, l'exploitation est assez économique.

On pouvait donc, dès cette époque, apprécier les avantages des divers systèmes de chauffage et essayer de les adapter aux hôpitaux, suivant les ressources disponibles et suivant les conditions locales.

Mais le problème de la ventilation était loin d'être résolu, et, vers 1860, il y eut une période de découragement. On obtenait des résultats insuffisants en appelant l'air vicié par des foyers; d'autre part, la ventilation mécanique était bien compliquée. Il faut ajouter qu'il y avait un grand trouble dans les esprits à la suite de théories fausses émises par plusieurs savants, qui soutenaient que l'air vicié se réunissait dans le bas des salles et qui partaient de là, pour préconiser un système de ventilation spécial avec prise d'air par le bas. On appliqua ces idées dans plusieurs monuments et on obtint des résultats déplorables. Le retour aux saines doctrines ne commença guère que vers 1870, sous l'influence de Trélat, de Tollet et des différents constructeurs, qui s'adonnèrent complètement à l'étude de cette question.

Considérations d'hygiène. — Le premier système employé résolvait à la fois les problèmes de chauffage et de ventilation. Les cheminées représentent, en effet, une des plus anciennes et en même temps une des meilleures solutions. Le foyer donne une chaleur rayonnante assez intense et en même temps il produit un appel d'air considérable. Le résultat est donc très bon au point de vue spécial de l'hygiène, et il ne reste plus qu'à étudier les moyens d'introduire dans la pièce l'air aspiré par la cheminée.

Mais avec des cheminées ou des poêles cheminées on ne peut chauffer que des pièces d'assez petite dimension ; on a donc cherché d'autres procédés pour les pièces plus importantes, et on a eu l'idée d'envoyer dans les grandes salles un courant d'air chaud. C'est le système des calorifères à air chaud que nous apprécierons tout à l'heure au point de vue industriel.

Au point de vue de l'hygiène on doit faire à ce système une critique fort grave. Il conduit dans les salles de l'air trop chaud, ce qui fatigue la poitrine en gênant la respiration.

En effet, l'air a une très faible capacité calorifique, c'est-à-dire que pour élever sa température il faut dépenser peu de chaleur, un faible poids de charbon, si on préfère ; inversement l'air n'abandonne que très peu de chaleur en se refroidissant. Si on abaisse la température d'un mètre cube d'air de 1 degré, on ne recueille pas le tiers d'une calorie (exactement 0 calorie 305). L'air est donc un mauvais véhicule de la chaleur et, dans le système de chauffage par calorifère à air chaud, on est forcé de surcharger l'air de ventilation des calories nécessaires pour compenser les pertes par les parois.

Considérons, par exemple, une salle d'hôpital de 8 mètres de large et de 5 mètres de haut, ayant 6 mètres pour entre-axe des fenêtres. Chaque malade disposera d'une surface en plan de $3^m \times 4^m = 12$ mètres carrés, et d'un volume d'air de 60 mètres cubes ; ces chiffres sont très voisins de la normale. La figure 1 de la planche XXXIV représente en perspective cavalière la portion de la salle attribuée au malade. Calculons pour cette portion le nombre de calories perdues dans une heure et pour 1 degré de différence de température. On obtiendra à peu près les résultats suivants :

$2^m,50$ de surface vitrée à 4 calories par mètre carré, soit.	10 calories.
$12^m,50$ de mur en brique à 0,7	8,75
12 mètres de plafond à 1,5............................	18 —
12 mètres de plancher à 0,75.	8 —
Total.....	36 calories.

Nous avons supposé que le mur extérieur avait un fort isolement et que la salle de malades était comprise entre deux étages non chauffés. Le coefficient de 1,5 calorie pour le plafond s'appliquerait à un toit bien isolé.

Supposons, pour simplifier les calculs, que l'on perde 40 calories et que l'on ventile à raison de 40 mètres cubes par heure et par malade. Si la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur est de 1 degré, il faudra fournir 40 calories par heure, c'est-à-dire que chaque mètre cube d'air de ventilation devra porter dans la salle une calorie ; comme il n'abandonne qu'un tiers de calorie quand sa température s'abaisse de 1 degré, il faudra donc le surchauffer de 3 degrés (exactement 3°,28). Si on veut maintenir la salle à 14 degrés, et que la température extérieure soit de 13° il faudra envoyer de l'air à 17°,28.

Mais si la différence de température est de 10 degrés, il faudra surchauffer l'air dix fois plus, soit de 32°,8, et envoyer dans la salle de l'air à 14° + 32°,8 = 46°,8. Si la différence de température était de 20 degrés (froid de 6 degrés au-dessous de zéro), il faudrait envoyer de l'air à 14 degrés plus deux fois 32°,8, soit de l'air à 79°6. Si on ventilait à raison de 80 mètres cubes par heure, on trouverait que pour maintenir la salle à 14° il faudrait que l'air de ventilation attaigne les températures de 15°,6 (température extérieure + 13, puis de 30 degrés (température extérieure + 4), puis de 46 degrés (température extérieure —6).

Autrefois, on ne craignait pas de chauffer l'air à un degré encore plus élevé. Le premier calorifère installé à Beaujon devait envoyer dans les salles de l'air à 100 degrés. Mais pour arriver à ces températures dans les salles, il faut des températures encore bien plus hautes à l'intérieur du calorifère. Il se passe alors des phénomènes peu connus, assez complexes ; mais toujours est-il que l'air est brûlé et prend une odeur désagréable. Au sortir des bouches de chaleur l'air est à une température trop forte et il est impossible de le respirer avant qu'il se soit mélangé à l'air plus froid mais impur qui a séjourné dans la salle.

On a donc été forcé de renoncer à ces hautes températures et on s'est imposé comme limite de ne pas envoyer dans les salles de l'air à plus de 30 ou 35 degrés. On voit que dans ces limites le calorifère à air chaud ne peut pas suffire à lui seul, à compenser de fortes différences de température dans un hôpital formé de salles non superposées et ayant une capacité voisine de 60 mètres cubes par lit.

Mais si les murs sont très épais, ou si le froid n'est pas très vif on pourrait peut-être fournir une quantité suffisante de chaleur, en limitant à 30 ou 35 degrés la température d'admission de l'air. On doit

encore comme nous allons le faire voir condamner ce procédé au nom de l'hygiène.

Il serait à désirer, pour faciliter la respiration et pour ne pas fatiguer la poitrine, que les malades puissent respirer de l'air à température plus basse que la température de la salle, car notre travail respiratoire est d'autant plus efficace que l'air respiré est plus dense. Plus l'air est froid, plus il est dense, plus il contient d'oxygène sous un même volume. Quand l'air est à une température élevée, c'est-à-dire quand il contient peu d'oxygène sous un volume donné, l'homme est forcé de précipiter sa respiration, mais malgré cela il consomme moins d'oxygène et par suite les fonctions de la vie s'accomplissent moins régulièrement.

Par une expérience peu connue, Lavoisier a démontré que la proportion d'oxygène respirée diminuait de 1 douzième quand la température de l'air s'élevait de 12°,50 à 26°,25. Il faudrait donc respirer de l'air frais. D'après Trélat, on devrait envoyer dans les salles de l'air à 8, 10 ou à 12 degrés au maximum, et pour entretenir la chaleur du corps on maintiendrait la température des murs à 20 ou à 25 degrés, de manière à leur faire émettre une certaine quantité de chaleur rayonnante. L'air devrait être renouvelé assez rapidement pour ne pas s'échauffer au contact des murs avant d'avoir été respiré ; il faudrait bien entendu, prendre les dispositions nécessaires pour éviter les courants d'air.

Des parois à température élevée et de l'air froid, c'est un programme bien différent de celui qui est fixé par tous les cahiers des charges des entreprises de chauffage dressés par les administrations publiques. Dans ces cahiers des charges on ne s'occupe pas des murs et on fixe pour l'air une température élevée de 14, 16 ou 18 degrés.

Et pourtant il est indispensable pour la santé de respirer de l'air frais ; c'est le seul moyen d'activer les fonctions vitales et de ne pas fatiguer a poitrine. La phtisie, les maladies de poitrine occasionnent un nombre énorme de décès, plus de 25 0/0. Il est certain que l'on se met dans des conditions favorables au développement de ces maladies quand on respire, dans un espace clos, un air surchauffé ne permettant pas au travail des poumons de se faire sans fatigue. Émile Trélat a dit *qu'un air d'intérieur sain, ne peut absolument pas servir au chauffage*. Beaucoup de médecins appliquent cette théorie en recommandant de ne pas chauffer les chambres à coucher ou même de dormir en laissant les fenêtres ouvertes quelle que soit la saison. Et de fait on a guéri bien des commencements de phtisie en employant ce système.

Il ne faut donc pas chauffer avec l'air de ventilation, il faut au contraire ventiler avec de l'air frais et mettre dans la salle les surfaces rayonnantes nécessaires pour compenser les pertes de chaleur à travers les parois. Il faut s'efforcer de nous faire éprouver dans nos intérieurs les sensations de santé, de force et de bien-être que nous ressentons, en faisant une promenade par un temps sec un peu frais, lorsque nous respirons largement, bien protégés par nos vêtements contre l'abaissement de la température.

La principale condition qu'il faut imposer au nom de l'hygiène à un système de chauffage et de ventilation est donc la suivante : 1° ventiler avec de l'air frais et s'arranger pour que les malades respirent cet air frais avant qu'il ne soit mélangé avec l'air vicié de la salle ; 2° combattre le froid en disposant des surfaces chauffant surtout par radiation et envoyant en quantité suffisante des rayons de chaleur dans les différentes parties de la salle.

S'il n'y avait que cette condition à remplir, la distribution de la chaleur rayonnante devrait se traiter un peu comme la distribution de la lumière.

Mais en même temps les surfaces de chauffe doivent être disposées :

1° De manière à s'opposer aux mouvements d'air ramenant l'air vicié dans le voisinage des malades ; on utilise pour cela le courant d'air ascendant qui se produit au contact de chaque surface de chauffe ; cet air est chauffé par contact plus ou moins intime, ou, comme on dit quelquefois, par convection ;

2° De manière à réchauffer au moment des grands froids l'air introduit de l'extérieur. Il faut de plus que les malades ne soient jamais exposés à des courants gênants, et on doit encore prendre toutes les dispositions de détail nécessaire pour qu'il n'y ait jamais d'introduction d'air pur par les orifices d'évacuation ou bien d'écoulement d'air vicié par les bouches amenant l'air pur.

Indiquons maintenant les principaux procédés de chauffage et de ventilation.

II. — Procédés de chauffage.

(a) *Chauffage par cheminée, par poêles ou par calorifères à air chaud.*

Quel que soit le procédé de chauffage adopté, il convient d'insister sur la nécessité d'avoir des appareils bien construits. L'économie sur

l'installation même de ces appareils est parfois fâcheuse au point de vue du fonctionnement ultérieur. Elle peut souvent être dangereuse pour la santé des habitants.

Pour chauffer une salle quelconque, l'idée qui se présente d'abord à l'esprit est d'installer dans la salle même un certain nombre de foyers chauffant par rayonnement, c'est le système des cheminées; on peut disposer le foyer pour brûler du bois, du coke ou du charbon. L'inconvénient principal de ce mode de chauffage est de dépenser une très grande quantité de combustible.

En effet, la majeure partie de la chaleur produite par la combustion est envoyée avec la fumée et les gaz chauds dans le tuyau de cheminée. Une portion extrêmement faible en est utilisée pour élever la température de la salle (environ 18 0/0 avec le coke et 7 0/0 avec le bois.) En outre, il faut amener dans la salle les combustibles nécessaires; cela donne lieu à une manutention généralement coûteuse, et les poussières se répandent dans l'air des salles. Par contre, les cheminées ont de nombreux avantages. Elles contribuent puissamment à ventiler la salle et aussi à en égayer l'aspect. La chaleur qu'elles donnent est très saine, facile à régler avec un peu d'attention, et on peut brûler séance tenante les vieux linges, les pansements, au lieu de les transporter à l'extérieur, ce qui n'est pas sans inconvénients.

Dans les petits hôpitaux, surtout dans ceux du Midi où le froid a moins de durée et où le soleil de l'après midi permet même en hiver de réduire beaucoup l'intensité du chauffage, nous croyons que ce sera encore cette solution, la plus ancienne de toutes, qui devra être préférée pour les petites salles dont la capacité ne dépassera pas 2 à 300 mètres cubes.

Le feu de bois conviendrait mieux, car il ne donne aucune odeur et il est en même temps d'un aspect plus gai. Mais le coke revient beaucoup moins cher que le bois, il fournit une plus grande quantité de chaleur, et le feu est plus facile à entretenir. La grille à coke ordinaire, dans une cheminée ordinaire, sera souvent la solution la plus pratique et la meilleure.

Mais en général, la quantité de salles à chauffer et les grandes dimensions de ces salles rendront ce moyen de chauffage tout à fait insuffisant ou beaucoup trop onéreux. On conservera néanmoins les cheminées, mais seulement comme un luxe, quand la disposition des lieux le permettra. Les cheminées seront seulement des auxiliaires du chauffage principal, destinés surtout à fournir un peu de chaleur rayonnante, à contribuer à la ventilation, et à égayer l'aspect de la salle.

Dans tous les cas il faudra, dans la construction de ces cheminées, se souvenir des précautions qu'on a prises dans le reste de la salle et supprimer les angles et les moulures, où peuvent se mettre les poussières.

On peut augmenter la puissance des cheminées en y adjoignant des appareils divers, se rapprochant plus ou moins du type Fondet. Mais il faut observer que l'air chauffé par ces appareils circule dans des espaces qu'il est à peu près impossible de nettoyer. Il s'y produit des accumulations de poussières et les germes entraînés rencontrent en certains points les conditions de température les plus favorables pour leur développement. Une conduite d'air chaud qu'il est impossible de visiter peut devenir une véritable étuve à cultures, c'est-à-dire une cause dangereuse d'infection.

On peut arriver pourtant à augmenter le rendement calorifique des cheminées sans faire circuler l'air pur dans des conduites qu'il est impossible de nettoyer. Voici par exemple un type de cheminée où la chaleur des gaz est utilisée (Voir fig. 2, planche XXXIV) ; tout le rétrécissement est en fonte et donne de la chaleur rayonnante. Une plaque réfractaire renvoie la chaleur sur le foyer.

Les poêles à combustion lente comme les premiers appareils Choubersky doivent être énergiquement déconseillés. La combustion incomplète dégage des gaz délétères; les impuretés du charbon et notamment le soufre et le phosphore finissent par ronger la tôle, et, l'oxyde de carbone s'échappe dans la salle. On voit donc que les appareils de ce type présentent un danger permanent d'asphyxie.

Il faut être un peu moins sévère pour les nouveaux appareils à feu continu, mais à combustion plus rapide. On peut discuter l'emploi des appareils à feu visible et des « calorifères Phares ». Les nombreux poêles construits sur ce dernier type sont à feu visible et chauffent surtout par rayonnement, ce qui est très avantageux pour combattre l'humidité. Le chargement peut se faire à intervalles assez éloignés et au moyen de seaux spéciaux qui ne donnent presque pas de poussières dans la salle. Nous pensons donc que l'on peut employer ces appareils dans les pays chauds, comme chauffage temporaire destiné surtout à combattre l'humidité de la saison des pluies. Mais on ne doit adopter un appareil de ce type qu'après un examen des plus méticuleux. Il faut s'assurer que la combustion est rapide et ne dégage que très peu d'oxyde de carbone, il faut que le tirage soit énergique et que la cheminée aspire constamment les vapeurs qui se dégagent de la partie supérieure du charbon enfermé dans le calorifère. Quand l'installation est en service,

il faut s'assurer fréquemment que les tôles ne sont pas rongées par les vapeurs sulfureuses.

Dans les pays froids on emploie volontiers les poêles en faïence toutes les fois que les ressources disponibles ne permettent pas l'installation d'un système plus complet. Ces poêles, généralement très simples de construction intérieure, présentent une assez grande masse de faïence et de maçonnerie, masse longue à s'échauffer mais longue à se refroidir et formant en quelque sorte volant de chaleur. Le service de ces poêles est donc relativement facile et on peut ne les charger qu'à des intervalles de temps assez éloignés. Généralement, ces appareils sont très primitifs de construction intérieure, les gaz brûlés sortent très chauds de l'appareil; le tuyau de fumée forme une surface de chauffe importante et on lui fait faire plusieurs coudes avant de lui permettre de sortir de la pièce. Ces repos de chaleur (comme disent les fumistes) manquent complètement d'élégance, mais ils contribuent au chauffage et régularisent la combustion; il est facile de les maintenir propres, tandis qu'il est fort difficile de nettoyer les surfaces de chauffe intérieures de bien des calorifères plus perfectionnés.

Pour supprimer les manipulations de combustibles dans les salles pour arriver à chauffer de grands volumes économiquement en réduisant le nombre des foyers, on a été conduit à employer le calorifère à air chaud appelé quelquefois calorifère de cave. L'appareil est placé en dehors et en dessous des locaux à chauffer. Il se compose d'un massif de maçonnerie parcouru d'un côté par les produits de la combustion, et de l'autre côté par de l'air pur qui s'échauffe graduellement; la transmission de chaleur se fait généralement à travers des parois métalliques. Des conduites en tôle ou en maçonnerie conduisent l'air chaud en différents points de la pièce à chauffer.

Nous avons critiqué tout à l'heure ce procédé au point de vue de l'hygiène, et nous avons fait voir les graves inconvénients qu'il présentait, concluant avec Trélat que le plus grand ennemi de l'hygiène était *l'air tiède et sali des calorifères*. On a essayé aussi d'employer ce système en réduisant son rôle à celui d'un simple appareil de ventilation. La chaleur du calorifère servirait à introduire dans la salle un assez grand volume d'air à une température voisine ou même un peu inférieure à la température intérieure fixée par le programme. On combattrait les pertes à travers les parois par la chaleur rayonnante de cheminées de poêles ou d'appareils à vapeur ou à eau chaude.

Même si on réduit ainsi son rôle, on pourra critiquer sérieusement le calorifère à air chaud.

Les conduites d'air sont toujours difficiles à visiter, et en tout cas il est impossible de les nettoyer assez sérieusement pour empêcher le développement des colonies de germes dont nous venons de signaler les dangers.

Le courant d'air chaud entraîne une grande quantité de poussières qu'il introduit dans les salles ; cet inconvénient est fort grave, et pour l'éviter on a essayé de filtrer l'air : toiles métalliques, filtres en flanelle, en coton, tous ces moyens sont inefficaces ; les filtres actuellement employés, arrivent à retenir fort bien toutes les impuretés de l'air, mais ils se salissent si rapidemeut qu'il faudrait les changer presque toutes les vingt-quatre heures ; en outre, ils opposent au passage de l'air une résistance telle que le débit pour des appareils donnés est considérablement diminué.

Il faut, pour obvier à ce dernier inconvénient, multiplier les surfaces filtrantes d'une façon anormale, mais l'engorgement de celles-ci par les poussières est encore très rapide.

Les filtres devraient d'ailleurs être installés sur chaque bouche de chaleur, cela vaudrait mieux que de les mettre en cave près du calorifère.

Enfin, un danger tenant à la construction même du calorifère est à redouter. Les tuyaux de fumée au contact desquels vient se chauffer l'air destiné au chauffage peuvent être mal joints. Dans ce cas, il peut y avoir, par certains temps et par certains vents, refoulement de l'air mal brûlé contenu dans le tuyau au milieu de l'air qui va alimenter les salles. C'est un inconvénient analogue à celui que présentent les poêles à chargement continu renfermés dans un appartement. A vrai dire, ce danger peut être considérablement réduit en prenant les précautions convenables dans la construction du calorifère, c'est-à-dire en séparant la prise d'air chaud de la prise d'air destinée au foyer du calorifère, et surtout en faisant des joints aussi solides que possible.

Malgré tous les dangers et tous les inconvénients du chauffage à air chaud, on commet quelquefois la faute de l'employer, car son installation est très économique. Mais dans une question aussi sérieuse, on ne doit pas se guider uniquement par des raisons d'économie; peut-être d'ailleurs que des poêles en faïence bien disposés donneraient un meilleur résultat hygiénique sans augmenter la dépense : c'est une question de dimensions et de disposition de salle.

Le problème du calorifère à air chaud peut être envisagé à un autre point de vue. Il peut arriver qu'un ancien hôpital soit chauffé par ce système ou qu'on ne puisse installer un autre mode de chauffage. L'architecte doit alors étudier le calorifère et lui faire subir différentes

modifications assez importantes, pour l'utiliser le moins mal possible en attendant son remplacement. 1° Il faut d'abord prendre toutes les précautions possibles pour éviter les refoulements de l'air de la combustion dans l'air d'alimentation ; les joints doivent être faits aussi sérieusement que s'il s'agissait de joints de mécanique : des tuyaux à brides boulonnées avec joints à l'amiante seront à recommander comme étant très étanches et plus faciles à refaire par un personnel peu expérimenté que des joints au minium.

Éviter en tout cas les tuyaux simplement emboîtés garnis de terre à four, car celle-ci se sèche, se fendille, et au bout de peu de temps le joint n'existe plus.

2° Il faut disposer d'un emplacement assez vaste pour que l'air chauffé y séjourne un temps assez long et puisse y déposer une partie de ses poussières avant de pénétrer dans la conduite qui le mènera aux salles. Une ou plusieurs autres chambres intermédiaires, de moindre capacité, faciles à nettoyer, pourront être disposées sur la conduite afin que la vitesse de l'air qui les traverse s'y trouve réduite et que les poussières tendent à se déposer.

3° La conduite devrait avoir une section aussi large que possible, (vitesse maximum de 1 mètre à 1 ,50 par seconde), offrir une pente de 1/20 au moins, présenter de nombreux tampons de nettoyage facilement accessibles et disposés de façon à ce que toute la conduite puisse être nettoyée en retirant les poussières vers l'extérieur et non par l'intérieur des salles. Il devra y avoir une conduite distincte par salle de malades, de manière à éviter les refoulements d'air d'une salle dans l'autre. Ces conduites pourront être d'ailleurs des carneaux en maçonnerie. Elles ne devront pas avoir plus de 30 à 40 mètres de long.

4° Les arrivées d'air seront protégées par des filtres en coton d'une surface aussi grande que possible et renouvelés toutes les fois qu'il sera nécessaire. A défaut de filtres sur les bouches de chaleur, on se résoudra à installer un filtre unique dans la cave.

La vitesse d'arrivée de l'air dans la salle ne devra pas être supérieure à $0^m,50$ par seconde au maximum. Les arrivées d'air chaud devront être disposées de façon à ne pas gêner les malades, dont la tête ne doit pas se trouver au-dessus ni devant une bouche de chaleur. Elles seront placées aussi près que possible du sol de la salle, car si l'air arrivait dans le haut, il pourrait être évacué sans avoir servi. Le débouché d'air chaud sera généralement placé au bas des fenêtres, pour compenser le refroidissement produit par le vitrage.

b) *Chauffages à l'eau chaude.*

Les calorifères à air chaud ne peuvent pas desservir des locaux très éloignés les uns des autres. L'air se refroidit très rapidement dans les conduites, et à une distance de 30 ou de 40 mètres, on ne recueille plus qu'une très faible partie de la chaleur produite. On peut encore, sans trop de difficultés, chauffer des pièces superposées, car l'air chaud s'élève naturellement, grâce à sa faible densité. Mais il est très difficile d'établir des canalisations à faible pente. Dans les parcours horizontaux le mouvement de l'air se fait très difficilement, et on est bientôt forcé de recourir à des moyens mécaniques. On a souvent combiné un calorifère à air chaud avec un ventilateur mécanique. C'est une mauvaise solution, dispendieuse et compliquée. Les systèmes de chauffage par l'eau chaude qui donnent une chaleur parfaitement saine s'adaptent plus facilement aux locaux importants. Avec l'eau chaude on peut éviter la plupart des inconvénients que nous venons de signaler. Mais le prix d'installation augmente dans des proportions considérables.

On peut employer l'eau chaude soit à basse pression, soit à haute pression.

Dans le système *à basse pression*, la température de l'eau ne dépasse pas 90 à 95 degrés dans la chaudière. En traversant les locaux à chauffer, elle atteint au plus 85 degrés. L'eau sortant de la chaudière a une haute température et par suite une faible densité ; elle s'élève rapidement dans les tuyaux, se répand dans les différentes parties de la canalisation où elle se refroidit lentement. Sa densité augmentant, elle redescend par des tuyaux spéciaux et retourne à la chaudière. La chaleur se transmet aux locaux par toute la surface des tuyaux, mais dans les grandes pièces il faudra disposer des surfaces de chauffe supplémentaires ; ces poêles seront de simples cylindres, formant réservoirs, où séjournera l'eau chaude. On évalue à 25 ou 30 mètres cubes la capacité du local chauffé par 1 mètre carré de surface de chauffe.

A la partie supérieure de la canalisation, on disposera un autre réservoir dit vase d'expansion, qui représente une soupape générale pour l'ensemble de la conduite; il ne doit pas être hermétiquement fermé, de façon à laisser agir la pression atmosphérique; son volume doit être au moins de 0,045 du volume total de l'eau qui entre dans la circulation.

La contenance de la chaudière servant de réservoir d'eau peut aller jusqu'à 35 litres par mètre carré de surface des poêles, quand on chauffe au charbon de terre.

La figure 3 de la planche XXXIV représente schématiquement une distribution d'eau chaude : en C est la chaudière, en E le vase d'expansion. L'eau s'élève jusqu'au vase d'expansion, puis redescend jusqu'à la chaudière par les tuyaux traversant les locaux.

Supposons que l'eau ait en moyenne 90 degrés au point où elle pénètre dans les locaux à chauffer, et qu'au retour à la chaudière elle n'ait plus que 50 degrés. Il est facile de calculer le diamètre et la longueur des tuyaux nécessaires pour fournir aux locaux à chauffer la quantité de chaleur compensant les déperditions.

Calculons d'abord le débit : un litre d'eau abandonnera $90 - 50 = 40$ calories. Soit φ le débit inconnu en litres par seconde, ce débit sera par heure de $3.600\ \varphi$, et comme chaque litre abandonne 40 calories, on devra avoir $3.600 \times 40 \times \varphi. = C$ en représentant par C le nombre total de calories à fournir, quantité que nous savons calculer.

Cette équation permet alors de calculer le débit par seconde.

D'autre part, ce qui met l'eau en mouvement c'est la différence de densité entre la colonne montante et la conduite descendante. Si l'eau a une température moyenne de 90 dans la conduite montante, sa densité sera de 0,96; si elle a dans la conduite descendante une température moyenne de 70 degrés, sa densité sera de 0,97; la différence étant de un centième, on aura dans ce cas 1 centimètre de charge par mètre de hauteur entre le réservoir et la chaudière. Si on suppose 10^m de différence de niveau et une longueur de conduite de 40^m on voit que la charge totale sera de 10 centimètres et que la charge par mètre courant de conduite de distribution sera de 0.1 : 40 soit un quatre centième de mètre, soit $0^m,0025$ par mètre courant.

Quand on se donne la longueur de la conduite, il est très facile de trouver, dans les tables de Prony, quel est le diamètre minimum de la conduite qui peut débiter un volume donné avec une charge donnée par mètre de longueur. Nous disons le diamètre minimum, car il y a toujours intérêt à prendre un diamètre plus fort et à régler la vitesse de l'eau avec une vanne, de manière à obtenir seulement le débit prévu, c'est-à-dire la quantité de chaleur nécessaire aux locaux.

On calcule ensuite la surface du tuyau pour savoir si elle est assez considérable pour transmettre la chaleur à raison de 8 à 10 calories par mètre carré et par degré de différence de température. Si la surface est insuffisante, on rajoute des poêles cylindriques qui ne donnent pas

de pertes de charge. Si la surface du tuyau est trop grande, on sera forcé de surélever le réservoir.

Il faudra d'ailleurs en tout cas faire un calcul pour répartir entre les salles la surface de chauffe totale. On augmentera un peu les longueurs de tuyaux dans les pièces voisines du retour à la chaudière.

Pour se mettre dans les conditions les meilleures au point de vue économique, il faut employer des tuyaux de diamètre variant de $0^m,075$ à $0^m,120$; comme la pression qui détermine le mouvement de l'eau est toujours faible, il ne faut pas donner une trop grande longueur à la conduite. On considère généralement 100 mètres comme un maximum.

Dans les établissements importants on établira plusieurs conduites de retour entre le vase d'expansion et la chaudière. Dans la figure 4 de la planche XXXIV, la distribution se fait par des conduites descendantes reliant deux conduites horizontales, une conduite de distribution placée dans les combles et une conduite de retour posée en cave. La figure 5 de la planche XXXIV représente un autre mode de distribution par conduites horizontales.

On peut aussi adopter d'autre tracés pourvu qu'ils ne présentent pas de contrepentes et que l'eau descende toujours au fur et à mesure qu'elle se refroidit.

Les surfaces de chauffe sont constituées d'abord par le tuyau que l'on peut reployer en certains endroits ou même enrouler en spirale. On peut aussi employer des cylindres fermés qui seront disposés pour que la chaleur de l'eau soit utilisée le mieux possible en activant par exemple le mouvement de l'air au contact du poêle. Il est facile au moyen de trois robinets par exemple d'isoler un poêle de la canalisation. Ce système de chauffage peut donc se prêter aux différentes nécessités de la construction et peut en même temps satisfaire aux service des salles. L'installation fonctionne de la façon la plus régulière sans à coups, sans dérangement pourvu que l'installation ait été bien établie, la conduite de la chaudière est très facile et on peut même employer des appareils à chargement qu'on n'a besoin de visiter qu'à des intervalles de quelques heures par jour.

Au point de vue de l'hygiène, il n'y a non plus aucun reproche à faire à ce mode de chauffage. Il n'y a plus de nid à poussière, les tuyaux et les poêles sont lisses, leur température est assez basse pour qu'il n'y ait pas besoin de les protéger par des écrans métalliques, et le système est assez élastique pour que l'on puisse toujours placer les surfaces de chauffe aux points où elles sont les plus utiles pour l'hygiène de la salle. On ne peut faire qu'un léger reproche à ce système

c'est qu'il est difficile de faire varier rapidement la température de l'eau pour suivre les brusques changements de température extérieure.

On a voulu perfectionner ce système bien qu'il présente des avantages très sérieux et que son fonctionnement régulier soit tout à fait assuré pourvu que la pose ait été bien faite. On lui reproche d'exiger de très gros tuyaux et par suite de coûter très cher d'installation ; cela tient à la faible quantité de chaleur transmise par mètre carré de tuyau : l'eau est à 80 degrés ou 90 près du départ du vase d'expansion mais elle n'est plus qu'à 60 degrés en extrémité de conduite. On a donc cherché à augmenter la température de l'eau et par suite sa pression en établissant des chauffages *par l'eau chaude à moyenne pression*. La différence de densité entre les conduites est plus grande, donc le mouvement de l'eau est plus rapide; d'autre part la température de l'eau étant plus élevée la quantité de chaleur transmise par mètre carré est plus considérable. On est donc arrivé à fermer le vase d'expansion et à lui mettre une soupape de sûreté, ou, ce qui est préférable, à établir dans ce vase un appareil appelé microsiphon, servant à la fois de soupape de sortie et de soupape de rentrée d'eau, quand la pression est tombée au-dessous du chiffre correspondant à la température fixée. Si on admet seulement une pression supplémentaire de 5 mètres d'eau dans la canalisation, l'eau pourra atteindre au sortir du vase d'expansion la température de 110 degrés. Avec une pression supplémentaire de 10 mètres on aura 120 degrés et chaque surface de chauffe donnera en plus 200 calories par mètre carré. D'après les chiffres donnés plus haut (450 calories par mètre en moyenne), la quantité de chaleur transmise sera presque augmentée de moitié. On pourra donc économiser environ 30 0/0 sur la canalisation en admettant seulement cette pression supplémentaire de 10 mètres. En même temps les tuyaux sont plus petits, plus faciles à poser et à cintrer et moins gênants dans les salles.

Cette économie et ces avantages n'ont comme contre-partie qu'une légère augmentation des chances de fuites, mais on peut faire de bons joints pourvu qu'on adopte en même temps des dispositions permettant à la canalisation de se dilater. Il faut aussi surveiller les soupapes du microsiphon mais on peut multiplier les appareils de sécurité.

Les systèmes de chauffage à moyenne pression présentent donc des avantages très sérieux au point de vue de la construction, ils présentent toutes les garanties d'un bon fonctionnement, et il n'y a aucune objection grave à présenter contre ce système au point de vue de l'hygiène.

Chauffage à haute pression. — On a été encore plus loin dans cette voie, on est arrivé en élevant la température et la pression à faire transmettre d'une manière industrielle un minimum de 800 calories par mètre carré de tuyaux. C'est le système Perkins : la canalisation est formé par des tuyaux de fer de 27 millimètres de diamètre extérieur et de 6 millimètres d'épaisseur, réunis par des manchons taraudés ; on écrase quelquefois une rondelle de cuivre dans chaque joint de manière à éviter les fuites. Les surfaces de chauffe sont obtenues en courbant les tuyaux en spirale. Une de ces spirales placée dans un foyer en maçonnerie fait fonction de chaudière. Il n'y a plus guère à se préoccuper des contre-pentes. On dispose seulement pour la dilatation de l'eau d'un petit vase d'expansion soigneusement fermé et placé à la partie haute de la canalisation (Voir fig. 6, planche XXXIV).

On peut obtenir une circulation active même en ne disposant que d'une hauteur très réduite, celle d'un appartement par exemple, mais il faut que la longueur totale du circuit ne dépasse pas 300 mètres dont 1/6 dans le foyer. Quand on a besoin d'une longueur de tuyaux plus grande, on établit plusieurs circuits qui viennent tous s'échauffer côte à côte dans le même foyer.

La pression que peut atteindre l'eau est considérable, 12 ou 15 atmosphères, mais il est possible d'éviter les fuites ; en tous cas chaque circuit ne contient que quelques litres d'eau, fort chaude, il est vrai, mais qui ne peut pas causer d'inondation.

Voici comme exemple d'application une note de calcul pour l'application d'un chauffage Perkins à un magasin. Nous donnons surtout cette note comme exemple de dispositions de calculs : les coefficients de la quatrième colonne correspondent à une différence de température de 20 degrés entre l'intérieur et l'extérieur. On a supposé que l'air était renouvelé dans chaque pièce à raison de 1/3 du volume de la pièce en une heure ; dans ce cas la chaleur perdue est d'environ le 1/10 du cube de la pièce $C = 1/3\ V \times 0.305$ ou sensiblement $\frac{V}{10}$.

La quantité de chaleur à fournir est de 17.510 calories. On établira un seul circuit et dans ces conditions la quantité de houille brûlée sera d'environ $\frac{17.510}{3.000} =$ à l'heure ; avec une installation plus importante comprenant plusieurs circuits, on obtiendrait 3.500 calories par kilogramme de charbon.

Le système Perkins, que nous venons d'exposer avec ses circuits

Note de calcul d'un chauffage Perkins.

PIÈCES	SURFACES REFROIDISSANTES				TOTAL par PIÈCE	CUBE	CHALEUR PERDUE PAR VENTILATION	CHALEUR A FOURNIR	LONGUEUR UTILE DU TUYAU
	DÉSIGNATION	SURFACE	COEFFICIENT.	PRODUIT					
Grande boutique...	Vitrage sur rue.....	$4^m \times 3^m \times 3^m25 = 39^{m2}$							800 Calories par mètre carré de surface, soit 80 calories par mètre courant.
	Vitrage sur passage.	$3^m,50 \times 1^m,06 = 6^{m2}$ $= 45^{m2}$	80	3600					
	Mur de façade......	$4^m40 \times 17^m - 39^m = 46^m$	27	1242	6150	$15^m \times 6^m,05 \times 4^m04 = 419^m$	41	6200	77^m
	Mur sur passage....	$4^m04 \times 6^m25 - 6^m = 22^m$	36	792					
	Vitrage sur escalier.	$2^m50 \times 3^m = 7^m50$....	64	512					
Corridor et cage d'escalier	Vitrage	$3^m \times 3^m50 = 11^m$...	80	880					
	Mur sur courette....	$5^m \times 4^m40 - 11 = 11^m$	45	495	2420	92^m	9	2430	30^m
	Mur sur escalier....	$6^m50 \times 4^m40 = 29^m$..	36	1044					
Vérenda..........	Vitrage	$12^m \times 3^m50 = 45^m$ } 80^m	80	6400					
	Vitrage	$7^m \times 5^m00 = 35^m$							
	Maçonnerie	$12^m \times 1^m = 12$......	36	432	8500	240^m	24	8530	107
	Couverture.........	$12^m \times 6^m - 35^m = 37^m$	45	1665					
Arrière-boutique....	Escalier (mur de $0^m,35$)	$3^m \times 3^m41 = 13^m$...	26	338		$3^m \times 3^m,50 \times 4^m40 = 46,2$	4	350	9^m
								17510	223^m

limités à 300 mètres de longueur (dont 1/6 dans le foyer), ne se prête guère au chauffage des bâtiments importants au moyen d'un seul foyer. On est forcé d'avoir un trop grand nombre de circuits et il y a une forêt de tuyaux dans le voisinage du foyer. Aussi a-t-on modifié ce système, de manière à en faire un procédé *de chauffage à haute pression limitée*. La maison Grouvelle s'est particulièrement occupée de ce procédé.

La pression est limitée à 7 ou 8 atmosphères par des appareils remplissant le même rôle que le microsiphon ; la canalisation donne encore 6 à 700 calories par mètre carré, mais on ne s'astreint pas à employer seulement du tuyau de $27^{m}/_{m}$. Les contre-pentes sont à éviter, mais elles ne constituent pas un empêchement absolu au fonctionnement. La distribution se fait avec conduite principale et branchement, comme dans les systèmes à basse ou à moyenne pression. On peut, au moyen de robinets, retirer du circuit telle ou telle surface de chauffe.

Le chauffage Perkins à moyenne pression a une puissance plus considérable que le système primitif, mais il comprend des organes délicats destinés à régler la pression et à commander les surfaces de chauffe. L'avantage du système ancien était précisément de n'exiger aucun appareil.

Qu'il soit à haute ou à moyenne pression, le système Perkins est économique d'installation et ne prête à aucune critique au point de vue de l'hygiène. On peut seulement lui reprocher de dépenser un peu plus de charbon que les autres systèmes à l'eau ou à la vapeur, car il est difficile de faire une bonne chaudière en ne recueillant la chaleur que sur des tubes de petit diamètre.

(c) *Chauffage par la vapeur.*

Le troisième mode de chauffage est basé sur l'emploi de la vapeur. L'installation est plus compliquée, et les systèmes à eau chaude paraissent préférables ; mais la vapeur permet de chauffer des bâtiments considérables en concentrant les foyers en un seul point.

Alors que les méthodes précédentes ne permettaient pas de transmettre la chaleur à plus de 100 mètres de distance environ, on pourra avec la vapeur atteindre des distances de 200, 300 mètres et même plus, dans des conditions acceptables de rendement. Cela sera particulièrement avantageux dans les hôpitaux importants composés de plusieurs bâtiments éloignés ; car on pourra disposer pour le chauffage

d'une sorte d'usine centrale plus économique et plus facile à surveiller que des installations dispersées. Mais si les distances sont trop grandes on devra installer deux ou plusieurs centres de chauffage desservant chacun plusieurs bâtiments.

La vapeur produite dans des chaudières à 5 ou 6 kilos de pression est détendue et ramenée par des appareils spéciaux à la pression de 1 à 2 kilos par centimètre cube.

Une tuyauterie pour la vapeur, une pour *le retour d'eau*, des purgeurs automatiques, constituent la canalisation proprement dite. Le chauffage des salles s'obtient par des poêles composés d'une série de surfaces ou tuyaux lisses, ou, plus souvent, par des tuyaux à ailettes. L'emploi unique de surfaces lisses conduit à un poids total de métal considérable et à un prix de revient tellement élevé qu'il n'est pas possible de l'adopter pratiquement. Ce serait la solution à préférer dans le cas où on disposera de fonds importants ; mais, en général, il faudra recourir aux tuyaux à ailettes. Or, les reproches que l'on peut faire à ces appareils sont les suivants : des poussières pourront se mettre aisément entre les ailettes, et, en outre, comme la température des tuyaux sera assez élevée, il faudra les entourer d'une gaine, autre nid à poussière. On répond que la température des tuyaux et des ailettes à leur base est telle que les germes se trouvent brûlés ; cela est vrai, mais il n'en est pas de même du bord des ailettes et encore moins de la gaine.

En outre, les détendeurs de vapeur dont nous avons parlé et les purgeurs sont des causes constantes de dérangement dans le service ; si bien étudiés et construits qu'ils soient, ils sont toujours susceptibles de ne plus fonctionner pour des raisons qu'il est souvent difficile de découvrir.

Les ouvriers ont baptisé ces appareils d'un nom assez pittoresque : ils les appellent des *boîtes à tourments*.

Si donc on est amené, en raison des avantages que nous avons signalés, à employer ce mode de chauffage malgré les quelques inconvénients qu'il présente, il faudra prendre les précautions suivantes :

Adopter des ailettes transversales assez petites (2 centimètres à 2 centimètres 1/2) et assez écartées, ou encore des tuyaux verticaux avec ailettes longitudinales ; avoir des gaines facilement amovibles, de façon à pouvoir nettoyer facilement et fréquemment ; avoir soin de placer les poêles eux-mêmes en un endroit où, la gaine enlevée, il soit facile de procéder au nettoyage ; éviter, par exemple, de les placer trop près du mur ou dans un coin, car il serait difficile d'enlever la poussière entre le mur et les tuyaux. Le type d'un poêle vertical à ailettes

longitudinales placé au milieu de la salle nous paraît à recommander. Le type des poêles à vapeur du système Kœrting, qui n'offre que peu de saillies extérieures, est également fort intéressant : il comporte comme enveloppe une simple toile métallique, dont l'usage nous semble excellent, parce qu'elle permet de voir l'intérieur et qu'elle s'enlève aisément. On pourrait, d'une manière générale, dans les autres systèmes, remplacer toutes les enveloppes en tôle par ces toiles métalliques.

La figure 7 de la planche XXXIV représente schématiquement une distribution de vapeur; on a une très grande latitude pour le tracé des tuyaux, à la condition qu'ils soient franchement en pente, de manière à ce que l'eau de condensation s'écoule toujours dans le même sens que la vapeur.

Les figures 8 et 9 de la même planche représentent un poêle Kœrting et son enveloppe ; on voit les dispositions qui ont été prises pour activer le mouvement de l'air au voisinage du poêle. Le poêle est composé d'un certain nombre d'éléments que l'on peut empiler les uns sur les autres, de manière à obtenir les surfaces nécessaires. Malgré les avantages de ce poêle, on est conduit à employer les tuyaux à ailettes toutes les fois que l'on veut faire à la pièce une ceinture avec les tuyaux de chauffage.

Le chauffage à vapeur tel que nous venons de le décrire, avec détendeurs et purgeurs, s'applique surtout aux installations importantes; quand la chaudière est assez éloignée des pièces à chauffer, les détendeurs sont réglés de manière à envoyer dans la distribution de la vapeur à 110 degrés ; les purgeurs envoient l'eau de condensation dans une canalisation spéciale qui sert à alimenter la chaudière; cette dernière fonctionne généralement à 4 ou 5 kilos.

On a essayé de simplifier le système en supprimant les purgeurs et les détendeurs; on distribue de la vapeur à 3 kilos et on renvoie directement dans la chaudière l'eau condensée. Cette disposition est dangereuse, car il est difficile d'éviter les fuites de vapeur à haute pression, et si la fuite prend de l'importance, elle présente un véritable danger,

Si on veut supprimer ces appareils de distribution, il faut employer des appareils donnant de la vapeur à très basse pression. On trouve dans le commerce des petites chaudières munies d'un foyer à alimentation continue, que l'on charge deux ou trois fois par jour. Un régulateur spécial modère l'arrivée d'air au foyer dès que la pression atteint $0^{k},25$, soit 110 degrés. La chaudière est d'ailleurs munie de soupapes et des autres appareils réglementaires. L'eau condensée revient seule à la chaudière par l'intermédiaire d'un clapet de retenue. Ce système

est considéré comme le meilleur par quelques ngénieurs. Il a été presqu'uniquement employé dans les installations les plus récentes.

On a fait aussi des chauffages industriels fonctionnant très simplement avec la vapeur d'échappement des moteurs.

Comme nous l'avons dit, le chauffage à vapeur est très délicat. Il faut qu'il soit fort bien installé, sinon il est inutilisable. Il est donc loin de présenter la même sécurité de fonctionnement que les systèmes à eau chaude à basse ou à moyenne pression. On doit néanmoins l'employer lorsque l'on veut chauffer par un seul foyer des points assez éloignés les uns des autres ; mais il ne faut pas éloigner par trop les parcours, la canalisation coûte fort cher et vient grever le prix de revient. D'autre part, les pertes et les condensations qui se produisent fatalement dans cette canalisation générale atténuent l'économie que l'on peut faire en réunissant plusieurs foyers en un seul.

On reproche au chauffage à vapeur d'être trop sensible et de ne pas former, tout au contraire du chauffage à l'eau, un volant de chaleur suffisant; dès que la pression baisse un peu, la température des poêles s'abaisse.

Au point de vue construction, ainsi qu'au point de vue hygiène, la vapeur présente à peu près les mêmes avantages que l'eau à moyenne pression : petits tuyaux faciles à cintrer et à poser; possibilité de disposer où l'on veut les surfaces de chauffe. A ces deux points de vue, on peut comparer le système par la vapeur au système Perkins.

Mais l'utilisation du combustible est meilleure, on arrive facilement pour une chaudière à eau ou à vapeur à retirer 4.800 calories d'un kilogramme de houille au lieu de 3.500, rendement de la chaudière Perkins.

Nous avons dit que la transmission de la chaleur était bonne avec des surfaces de chauffe lisses; on condense facilement par mètre carré et par heure 1 kil. 75 de vapeur produisant 900 à 950 calories.

Quand on ajoute sur les surfaces de chauffe des saillies qui augmentent le contact avec l'air, la quantité de chaleur transmise diminue un peu. En comptant la *surface totale* des tuyaux à ailettes moyennes du commerce on obtient les quantités de chaleur suivantes, par mètre carré :

700 calories	avec de la vapeur à	2 ou 3 kilogrammes.
600	d°	110 degrés.
500	d°	d'échappement. 80 degrés
400 calories avec l'eau.........		de condensation de vapeur.

On voit donc que l'accroissement de température de la vapeur n'augmente que de très peu la chaleur qu'elle est susceptible d'abandonner. Avec l'eau la progression est bien plus rapide.

(*d*) *Chauffages divers.*

Chauffages mixtes. — Les différents systèmes de chauffage que nous venons d'exposer peuvent donner lieu à des combinaisons diverses, eau chaude et air, eau chaude et vapeur, air et vapeur ; on a même réuni, dans une même installation, ces trois agents de chauffage, combinaison dont le moindre défaut est une complication excessive. D'un façon générale, on peut dire que ces chauffages mixtes participent des avantages et inconvénients inhérents à chacun des procédés employés. Par une étude attentive, on peut certainement obtenir un maximum d'avantages suivant les conditions spéciales qui se présentent. L'air chauffé par des poêles à eau chaude sera plus agréable à respirer que celui qui a passé sur des calorifères ordinaires. Dans une installation étendue on pourra quelquefois combiner heureusement la vapeur et l'eau chaude, la première fournie par une chaudière centrale venant chauffer dans la cave de chaque pavillon, l'eau chaude destinée au service de celui-ci. Il sortirait de notre cadre d'examiner en détail toutes les combinaisons qu'on peut réaliser dans cet ordre d'idées. Il faudra toujours craindre d'être conduit à des complications inutiles de dispositifs et d'appareils.

Chauffage des parois. — On peut critiquer dans leur détail d'installation les appareils de chauffage par l'eau chaude ou par la vapeur. Des poussières peuvent séjourner entre les murs et les tuyaux et parfois les poêles adoptés sont susceptibles de recéler des poussières. On sait pourtant tous les efforts qu'on doit faire dans l'étude d'une salle d'hôpital pour faciliter un nettoyage rigoureux. D'un autre côté l'air chauffé sur des surfaces portées à plus de 100 degrés est généralement désagréable à respirer comme nous l'avons indiqué.

On a cherché avec raison à se rapprocher davantage du principe de la ventilation salubre : élever la température des parois et alimenter l'atmosphère de la salle avec de l'air frais.

Pour y arriver, M. Trélat propose le moyen suivant, applicable aux locaux qui ne sont pas occupés d'une façon continue ; on ferme aussi hermétiquement que possible toutes les issues et on envoie de l'air aussi chaud que possible à 70 ou 80 degrés pendant un certain temps ;

lorsque les parois sont échauffées, on ouvre largement toutes les fenêtres pour renouveler l'air. Ce système, un peu modifié, a été employé à l'amphithéâtre de la Sorbonne. Sous l'amphithéâtre se trouve une pièce appelée salle de mélange où l'on peut introduire soit l'air chaud des calorifères, soit l'air frais provenant de l'extérieur. Avant l'ouverture des salles, on laisse pénétrer dans cette chambre uniquement l'air du calorifère et la température s'élève rapidement, dans tous les locaux. Dès que les salles sont occupées on n'introduit plus que de l'air frais. Mais on ne saurait appliquer ce procédé à un chauffage de salles de malades occupées de manière permanente.

On peut obtenir le même résultat en employant le système de construction à doubles parois dont nous avons déjà parlé pour les hôpitaux coloniaux ; non seulement ce procédé oppose à la transmission de la chaleur ou du froid extérieur un écran thermique supérieur à un simple mur, mais il permet aussi d'établir un chauffage rigoureusement hygiénique.

Pour appliquer le système, on utilisera cette double cloison en y disposant les appareils de chauffage quels qu'ils soient.

Si on adopte le chauffage à air chaud, l'intervalle entre les deux cloisons étant comme nous l'avons recommandé pour d'autres raisons de $0^{m},40$ ou $0^{m},45$ au moins, la circulation de l'air chaud s'y fera facilement ; si au contraire on adopte le chauffage à vapeur, on pourra y disposer aisément des tuyaux à ailettes transversales, offrant le maximum de surface de chauffe. On pourrait craindre que la transmission de la chaleur à travers la paroi qui sépare les appareils de la salle n'absorbe une grande quantité de chaleur. Il n'en est rien : l'expérience ainsi que la théorie indiquent qu'il suffit d'une différence de 1° ou 1° 1/2 au maximum entre la température de l'air dans la double cloison et celle qu'on veut maintenir à l'intérieur de la salle. Par contre il faut que la paroi extérieure soit suffisamment épaisse pour éviter une déperdition trop rapide.

Dans les climats froids, on complétera ce chauffage des parois par le chauffage très modéré de l'air d'alimentation qu'on fera arriver à une température un peu inférieure à celle de la salle. On peut se représenter un type d'installation de ce genre constitué par des conduites de vapeur composées du nombre convenable de tuyaux à ailettes placés dans la double cloison et par quelques poêles à vapeur chauffant l'air d'alimentation à 12 ou 14 degrés avant son arrivée dans la salle.

On a aussi employé l'intérieur de la double cloison pour évacuer l'air vicié sortant des salles. L'avantage est que cet air chaud maintient

autour de la salle une enveloppe qui empêche le refroidissement des parois et réduit beaucoup le nombre des calories à fournir par le chauffage proprement dit. Il en résulte une économie notable dans la dépense de première installation et surtout dans la quantité de charbon brûlé par jour. Mais nous n'hésitons pas, malgré cela, à condamner cette pratique, car la cloison intérieure se trouve ainsi placée entre deux atmosphères viciées, dans des conditions encore plus mauvaises qu'une cloison de séparation intérieure; car une des surfaces de cette cloison sera forcément, et malgré toutes les précautions prises, très rarement et très mal nettoyée.

Le chauffage par les parois pourra peut-être aussi être appliqué dans les constructions en fer et ciment qui commencent à prendre leur place dans les hôpitaux. Nous avons donné les plans des pavillons d'isolement de la diphtérie à l'hôpital des enfants malades; il serait facile d'appliquer le procédé à ces bâtiments.

Chauffage par le sol. — Dans les hôpitaux allemands on a essayé de contribuer au chauffage en échauffant le sol, renouvelant ainsi l'hypocaustum des anciens. Nous avons cité un hôpital de Berlin et surtout le nouvel hôpital de Hambourg où ces dispositions ont été appliquées d'une manière assez complète. Nous renvoyons à la description que nous avons donnée dans le chapitre consacré aux hôpitaux étrangers.

Ces essais de chauffage par le sol sont très intéressants, car ils ont été faits dans le but unique de ventiler avec de l'air frais ou du moins avec de l'air à température relativement basse. On appliquera ces procédés avec avantage dans quelques parties de l'hôpital, dans les salles d'opérations, comme nous l'avons déjà indiqué. Mais Émile Trélat lui-même, bien qu'il ait attaché son nom au système de ventilation par l'air froid, n'indique pas comme indispensable le chauffage par les parois et encore moins le chauffage par le sol. Il admet parfaitement l'usage des surfaces rayonnantes chauffées par l'eau ou par la vapeur.

Adoptons donc le système de chauffage par les parois pour quelques locaux spéciaux, mais ne l'appliquons à tout l'hôpital que si le mode de construction choisi s'y prête parfaitement.

III. — Procédés de ventilation.

(a) *Ventilation naturelle.*

Après avoir sommairement indiqué les procédés de chauffage, nous pouvons aborder l'étude de la ventilation. Cette étude préliminaire

était indispensable, car la disposition des surfaces de chauffe a une très grande influence sur les mouvements de l'air.

Le problème doit être posé de la manière suivante : 1° fournir de l'air *frais* et *pur* à raison de 80 à 120 mètres cubes par malade ; 2° faire respirer cet air lorsqu'il est encore frais et pur ; 3° quand l'air est souillé, l'évacuer le plus tôt possible en tâchant de l'empêcher de se mêler à l'air encore pur.

Tel qu'il est posé ce problème est-il impossible à résoudre ? Nous ne le croyons pas ; ou, tout au moins, nous pensons que l'on peut approcher beaucoup de la solution désirée.

Comme nous l'avons dit plus haut, on avait presque renoncé, il y a trente ans, à étudier la ventilation. Le baron Larrey, ancien président de l'Académie de médecine, écrivait en 1862 : « Le système d'aération « présumé l'un des meilleurs jusqu'à présent, celui de Lariboisière, ne « soustrait pas cependant ce bel hôpital aux complications morbides « observés d'autre part, les érysipèles et les affections diphtériques, les « fièvres puerpérales.

« Si ingénieux que soient les différents systèmes de MM. Duvoir-« Leblanc, Thomas et Laurens, Van Hecke, Grouvelle et Chevalier, etc., « ils ne semblent pas avoir jusqu'à présent une influence sensible sur « la diminution de la mortalité. Ils semblent *disperser les miasmes sur* « *place sans les expulser* ou sans les détruire.

« Quoi qu'il en soit du perfectionnement de la ventilation artificielle, « l'aération naturelle par les fenêtres opposées des salles reste le « moyen le plus simple et le plus facile à employer, en y joignant « des ouvertures mobiles à la partie supérieure ou des vasistas pour « préserver les malades du contact direct de l'air.

« Cette disposition existe dans la plupart des hôpitaux de la marine, « dont le chauffage est généralement établi par de grandes cheminées, « si favorables en même temps à l'élimination des miasmes qu'elles « attirent et qu'elles chassent au dehors. »

Ces lignes ont longtemps résumé l'opinion dominante. D'accord avec M. Ser, ingénieur de l'Assistance publique, on posait en principe qu'il fallait *ventiler en chauffant pendant l'hiver et en ouvrant les fenêtres pendant l'été.*

Aujourd'hui encore, dans bien des constructions neuves la ventilation n'est pas étudiée, et l'architecte se contente de dire que l'on aura à ouvrir les fenêtres quand on voudra avoir de l'air.

Et pourtant on sait bien que, malgré les ordres donnés, les fenêtres restent toujours fermées dès que le froid se fait sentir. « Il faudrait donc

« procurer un renouvellement d'air qui n'incommode ni les malades ni « ceux qui les servent et qui se fasse de lui-même. » (Rapport à l'Académie des sciences, novembre 1786.)

Voici, figure 1 de la planche XXXV, une disposition pour ventiler en chauffant, disposition qui était classique il y a quinze ans : mettre les poêles au milieu de la salle et y amener de l'air frais par un tuyau placé dans le plancher. Cet air traverse le poêle, s'échauffe, et en pénétrant dans la salle s'élève d'abord au plafond. L'évacuation se faisait par des cheminées placées au milieu de chaque trumeau; mais deux orifices débouchaient de chaque cheminée dans la salle : l'un d'eux, placé près du plafond, servait à la ventilation d'été ; l'autre, près du plancher, fonctionnait pendant l'hiver. Tout le procédé pouvait donc se ramener à ceci : faire sortir en été l'air le plus chaud ; pendant l'hiver, n'expulser que l'air le plus froid.

Cette disposition ne peut être justifiée que par le désir de faire des économies sur le chauffage. Il est certain qu'en agissant ainsi on ne dépensera pas beaucoup de charbon. Mais est-ce là le seul but que l'on doive se proposer, et ne faut-il pas se préoccuper avant tout de faire respirer aux malades de l'air aussi pur que possible?

Nous avons dit qu'à notre avis le problème n'était pas insoluble. On peut en effet avoir des indications très sérieuses en étudiant de près le mouvement de l'air dans une salle de malades.

Causes qui déterminent le mouvement de l'air. — L'air s'échauffe peu par radiation ; il se laisse traverser par les rayons calorifiques sans leur prendre de chaleur, et c'est seulement par contact (ou par convection) que l'on peut agir sur la température de l'air d'une salle. L'air chaud étant plus léger que l'air froid il se produit un courant ascendant autour de tout corps chaud, que ce corps soit lui-même une source de chaleur, ou bien qu'il soit seulement échauffé par les radiations du foyer. La radiation des corps voisins a une influence considérable sur les autres corps, et pour s'en convaincre il suffit de comparer la température qu'indique un thermomètre selon qu'il est exposé en plein air, au milieu d'une pelouse, ou bien près d'une maison, dans ce qu'on appelle un endroit abrité. Entre les deux expériences on trouve facilement des écarts de 5 à 6 degrés ; car dans le deuxième cas le thermomètre reçoit les radiations calorifiques des bâtiments voisins.

Dans une salle d'hôpital les foyers rayonnent sur les murs, sur les malades et sur les différents objets mobiliers. Mais les parois sont soumises à une autre action agissant en sens contraire. Le mur qui sépare l'intérieur chaud, de l'extérieur froid, est à une température intermé-

diaire entre ces deux extrêmes. La température du mur dépendra donc de la chaleur perdue vers l'extérieur et de la chaleur amenée soit par radiation, soit par le contact d'un air plus chaud. Suivant que la température du mur sera plus ou moins élevée que celle de la pièce, il se produira au contact du mur un courant d'air ascendant ou bien un courant d'air descendant. C'est la direction de ce courant qui déterminera le sens général du mouvement de l'air dans la salle. Voyons maintenant quelle serait la direction naturelle de l'air vicié qui émane de chaque individu; quand nous serons fixé sur ce point nous nous efforcerons de diriger le courant d'air général de la salle dans le sens qui favorisera le mieux le mouvement naturel de l'air vicié.

Que se passe-t-il autour de chaque individu? Les vêtements sont échauffés à la foi par la radiation des corps voisins et par la chaleur vitale agissant de l'intérieur vers l'extérieur. L'air se trouvant près d'une surface chaude à tendance à s'élever. Nous nous trouvons donc toujours au milieu d'un courant d'air ascendant, car pratiquement, les vêtements ne peuvent être à une température inférieure à celle de la salle. Il faut ajouter que les gaz de la respiration sortent de la poitrine à une température relativement élevée. Ils tendent à s'élever, et leur mouvement ascensionnel est favorisé par le mouvement de même sens qui se produit le long des vêtements de l'individu considéré. Il y a bien une certaine quantité d'acide carbonique exhalé, mais ce gaz est fort dilué, et malgré leur densité ces molécules de gaz lourd sont, pour la plupart, emportées par le courant ascendant.

Supposons une salle quelconque, ayant ses murs plus froids que l'air contenu dans la salle, c'est d'ailleurs le cas général. Supposons également que l'air ne puisse pas se renouveler, et cherchons comment se combinera le courant d'air causé par les murs et les courant produits autour de chaque individu. D'une manière générale nous aurons des courants d'air froids descendant le long des murs; de plus, au-dessus de chaque malade placé à environ un mètre du mur, il se produira un courant ascendant qui viendra combattre, en une certaine mesure, le courant d'air général descendant. Au milieu de la salle, l'air ne sera soumis à aucune influence calorifique, mais il faudra qu'il remonte pour venir remplacer près du plafond l'air qui descend le long des parois; car ce dernier courant entraîne une masse d'air plus considérable.

Ces mouvements d'air seront-ils rapides? Cela dépendra surtout de la différence de température entre l'air de la pièce et les parois. Cette différence sera très grande pour le vitrage; on peut admettre

que les deux faces du carreau ont à peu près la même température, égale à la moyenne des degrés à l'extérieur et à l'intérieur. Pour un écart de 10 degrés, les vitres seront de 5 degrés plus froides que l'air de la salle.

Avec la maçonnerie la différence est bien moins grande. Pour un mur de 50 cent. en calcaire ou de 22 cent. en brique (enduits en plâtre), on trouve, dans les mêmes circonstances de température, un écart à peine supérieur à 2 degrés entre la paroi intérieure du mur et l'air de la pièce. La quantité de chaleur perdue est deux fois moins forte que sur le vitrage, et comme la chaleur, la densité et la vitesse des gaz sont des quantités proportionnelles, on peut dire que dans l'exemple choisi le courant d'air sera deux fois plus rapide le long des fenêtres que devant les murs. L'écart entre les vitesses est moins considérable par les grands froids, mais par contre, si l'écart des températures est faible le courant descendant ne se produit guère que devant les fenêtres.

Cherchons maintenant à nous rendre compte de la vitesse ascensionnelle de l'air vicié.

Le courant d'air qui se produit le long des vêtements a pour origine un écart de près de 20 degrés entre la température humaine et la chaleur de la pièce. Cet écart est atténué par les vêtements superposés qui forment isolant. Par contre le rayonnement des corps voisins élève un peu cette température. Quant à la chaleur, produite par l'expiration, elle n'est pas négligeable, car si le volume d'air est faible, la différence de température est d'environ 20 degrés.

Les courants ascendants d'air vicié ont donc une vitesse très supérieure aux courants qui descendent le long du mur. Bien que la masse d'air mise en mouvement soit plus faible, la plus grande partie de l'air vicié parviendra au plafond et y séjournera, mais une certaine quantité de cet air sera entraîné dans le mouvement général de l'air qui se produit près des murs. En tout cas, c'est *dans la partie haute que se concentrera surtout l'air vicié et chaud*, toutes les expériences, toutes les analyses le confirment.

Voici, sommairement indiquées, les causes qui déterminent le mouvement de l'air dans une salle aux parois froides. Si au contraire les parois étaient plus chaudes que l'air de la salle, il y aurait mouvement ascendant le long des parois et mouvement descendant dans l'axe des pièces ; dans ce cas l'ascension de l'air vicié se fera facilement, puisque les courants descendants ne s'opposeront plus à son mouvement naturel, *l'air vicié aura encore tendance à s'accumuler dans le haut de la salle ;* mais il s'y concentrera immédiatement sans avoir

été brassé avec l'air de la salle et ce résultat est bien préférable puisqu'il nous permettra, comme nous le verrons tout à l'heure, d'évacuer l'air vicié au moment même où il se produit.

Il est évident que la forme de la pièce influera sur la rapidité des mouvements. On ne peut négliger l'influence du vaisseau dans lequel on a enfermé l'air, non plus que la nature des surfaces avec lesquelles il est en contact.

Supposons, par exemple (Fig. 2 et Fig. 3, planche XXXV), deux salles de malades à parois froides. Il est bien évident que dans la figure 3, les mouvements sont moins faciles que dans le profil 2 ne présentant pas d'angle mort. Si nous avions supposé des parois chaudes, le mouvement se ferait dans le sens inverse, et il y aurait également, selon la forme de la salle, des différences entre la rapidité et l'efficacité du courant d'air.

Pour renouveler l'air de la salle d'une façon rationnelle et hygiénique, il faut évidemment tâcher d'évacuer l'air dès qu'il est vicié et s'efforcer de faire respirer aux malades de l'air qui n'ait pas encore eu le temps de se souiller. En suivant le mouvement de l'air, nous voyons que l'air a toujours tendance à monter au moment où il vient d'être souillé. Il est donc tout naturel d'aider ce mouvement d'ascension en créant le long des murs un courant d'air ascendant et en choisissant un profil de salle qui facilite les mouvements de l'air.

On extraira l'air vicié par le haut de la salle. Inversement, les introductions d'air frais se feront par la partie basse. L'air pur arrivera près des malades ; une partie s'étalera d'abord sur le plancher et montera lentement au fur et à mesure que l'air vicié supérieur sera expulsé. Il est évident que l'on aidera ce mouvement d'ascension en chauffant les parois (soit en y noyant des tuyaux de chaleur, soit en les exposant aux radiations des surfaces de chauffe placées à une certaine distance). On peut encore, pour déterminer ce mouvement ascendant, établir tout le long des parois des surfaces de chauffe qui échaufferont l'air pur par convection. Dans les figures 4 et 5 (de la planche XXXV), nous avons supposé qu'on avait déterminé par un de ces trois procédés un mouvement ascendant le long des parois et qu'on extrayait l'air vicié par le haut. On voit que le mouvement est extrêmement facile, surtout dans la figure 4 (de la même planche).

Système de ventilation. — C'est donc dans ces conditions que nous nous placerons pour obtenir une bonne ventilation ; il faut faire l'extraction de l'air vicié par le haut, aider à l'ascension de cet air, soit en

chauffant les parois, soit en disposant des surfaces de chauffe au bas du mur, et surtout devant les fenêtres. On aura ainsi une ventilation méthodique et rationnelle se prêtant parfaitement d'ailleurs à la condition de fournir de l'air frais aux malades. Mais quelle forme choisir pour la salle? C'est une question à résoudre par expérience. Pourtant les croquis ci-dessus font presentir l'avantage qu'il y a à donner à la salle de malade une section en voûte avec une flèche assez grande : cette forme paraît faciliter le mouvement de l'air, et c'est ce but qu'il faut viser.

Avec la salle à plafond horizontal, on sait que la ventilation ne peut pas se faire sans l'emploi d'appareils mécaniques : les expériences de Lariboisière le prouvent. Il faut donc ne pas adopter cette forme pour éviter toutes les complications de la ventilation mécanique. Il faut donner à la salle un profil tel que la ventilation s'y fasse d'elle-même. Il faut *transformer les formes et les surfaces employées* habituellement par l'architecte, de manière à ce qu'en quelque sorte *la salle de malades devienne un appareil à ventiler.*

Quelle est la meilleure forme? On a essayé bien des types et nous en avons donné de nombreux exemples dans le cours de cet ouvrage : en Allemagne, en Amérique, on a adopté de nombreux tracés de voûtes plus ou moins surbaissées, mais presque toujours on a été forcé d'employer en plus des procédés mécaniques ou calorifiques pour activer le mouvement de l'air. En France, nous donnons beaucoup plus de flèche aux voûtes, et il semble que nous ayons raison, puisqu'on n'a pas eu besoin d'employer des procédés de ventilation auxiliaires, et qu'au contraire le seul reproche que l'on ait fait aux hôpitaux de ce type c'est d'avoir une ventilation trop active. Les fermes Tollet, les fermes de Dion des hôpitaux coloniaux, nous paraissent donc conçues dans un esprit meilleur que les types adoptés à l'étranger.

Pour nous résumer, on voit qu'il faudra :

1° Ventiler avec de l'air frais aussi pur que possible;

2° Extraire l'air vicié par le haut, puisque c'est le moyen de faire respirer aux malades de l'air pur et frais et d'expulser en même temps une grande partie de l'air vicié aussitôt après qu'il a été souillé.

3° Employer la forme en voûte à grande flèche (Tollet, de Dion, ou analogue) pour que la ventilation se produise naturellement sans appareils mécaniques, sans foyers d'appel.

4° Aider la ventilation en déterminant par le chauffage des courants ascendants le long des murs, ce qui peut se faire soit en chauffant l'intérieur du mur, soit en établissant le long des parois une ceinture

de surfaces de chauffe, avec appareils puissants au bas des fenêtres.

Il est à remarquer que les courants d'air descendants n'acquièrent de l'importance que s'il y a une assez forte différence de température entre l'extérieur et l'intérieur de la salle. Pour une différence totale de 10 degrés, nous avons vu que les parois intérieures des murs étaient à la température de la salle à 2 degrés près. Cette assez faible variation de température augmente rapidement quand la différence totale augmente elle-même. En hiver, il est donc très utile d'aider la ventilation par le chauffage, mais cela devient de moins en moins utile, au fur et à mesure que la température extérieure s'élève ; en été le soleil vient au contraire échauffer les parois et aider la ventilation en créant des courants d'air ascendants.

On peut donc arriver dans les hôpitaux à ventiler et à chauffer rationnellement, en pliant la forme architecturale à la nécessité de faciliter le renouvellement de l'air.

Les ventilateurs ne doivent être employés que pour améliorer l'hygiène des hôpitaux anciens, et c'est à ce titre seulement que nous en parlerons tout à l'heure.

En tout cas il faut toujours prendre l'air vicié au point où il s'accumule, c'est-à-dire dans le haut des salles. C'est suivant ce système qu'on avait installé les premières ventilations ou ventouses des hôpitaux anglais. C'est aussi ce système que nous avons vu appliquer dans les hôpitaux décrits précédemment. Le mouvement ascendant de l'air expiré a été signalé par Tenon, par Husson et par presque tous les auteurs qui se sont occupés de ce problème.

Du reste, voici comment le docteur Rochard résumait la question dans son rapport sur les hôpitaux. Après avoir condamné tout système de ventilation compliqué, il écrivait :

« Les entrées d'air près du sol, munies de registres et grillagées « avec soin, doivent permettre *d'envelopper les malades d'air pur tout « en évitant les courants nuisibles*. On peut réaliser cette indication « même en hiver, si on dispose d'un système de chauffage rationnel « consistant tout d'abord et surtout à chauffer les murs, ou plutôt à « faire l'équivalent au moyen de surfaces de chauffe rayonnante « réparties tout autour des salles au bas des parois froides..... Une « sorte de ceinture de chaleur doit donc envelopper chaque salle avec « introduction d'air pur près des malades. Un mouvement général « ascensionnel en résulte, auquel participent les produits de la respi- « ration..... Enfin, des voies d'évacuation d'air vicié toujours ouvertes « doivent partir du plafond et déboucher au-dessus des toits. »

On ne doit éloigner les prises d'air des malades que dans les pavillons d'isolement réservés à la scarlatine ou à la rougeole. Dans tous les autres cas, il faut amener l'air frais près des malades et ventiler par le haut.

Notons qu'on facilitera à la fois le chauffage et la ventilation, en construisant des murs présentant un très fort isolement calorifique. Les constructions à doubles parois présenteront donc des avantages sérieux, que la double paroi soit obtenue par un pan de fer ou par les procédés de construction en fer et ciment.

On voit aussi qu'il y aura avantage à adopter, sinon les doubles fenêtres, du moins des fenêtres à double vitrage laissant quelques centimètres d'air stagnant entre les carreaux.

On pourra encore, comme on l'a fait très heureusement à Grenoble, réduire les dimensions des fenêtres et la surface vitrée sur la façade exposée au nord. C'est là un très bon moyen de combattre le courant descendant.

Ventilation renversée. — Les idées que nous avons exposées sur la ventilation sont simples, rationnelles, et aujourd'hui on peut les considérer comme définitivement adoptées. Pourtant on a soutenu pendant de longues années le principe que l'air vicié devait être extrait par le bas, parce qu'il contenait de l'acide carbonique, plus lourd que l'air. Mais il y a très peu d'acide carbonique et on peut l'expulser avant qu'il n'ait eu le temps de refroidir et de devenir lourd.

Extrayant l'air vicié par en bas, on voulait envoyer l'air de ventilation dans la partie haute après l'avoir chauffé pour maintenir la température de la salle. Cette théorie a été l'erreur d'un grand savant; on a malheureusement appliqué ces idées inexactes à la ventilation de plusieurs édifices publics et notamment au Palais Bourbon, où le système provoque les plaintes les plus vives.

Orifices d'entrée d'air, disposition des surfaces de chauffe. — Examinons maintenant les détails d'exécution et recherchons les moyens pratiques de réaliser le programme que nous nous sommes donné, et cela sans causer de courants d'air gênants pour les malades. L'air pénètre dans la salle par des orifices, près du niveau du sol. Il s'échappe par le faîtage, qui est muni soit d'un lanterneau, soit de tuyaux aspirateurs placés de distance en distance.

L'air ainsi introduit dans la salle sera pur si le pavillon ne se compose que d'un simple rez-de-chaussée bien situé, bien orienté et ayant son parquet à $1^{m},50$ ou 2 mètres au-dessus du sol naturel.

L'introduction d'air frais se fait généralement par un orifice percé

dans le mur d'allège au-dessous de la fenêtre. On peut donner plusieurs raisons à l'appui de cette disposition.

C'est là que l'entr'axe des lits est le plus grand, il y a moins de chance que les courants d'air ne gênent les malades. De plus, le mur d'allège ne portant rien, on peut sans danger faire une ouverture large et n'ayant que peu de hauteur. Enfin, c'est dans l'ébrasement des fenêtres que l'on est amené à loger les surfaces de chauffe. A cet emplacement elles ne gênent pas la circulation et elles aident à la ventilation en créant un courant d'air ascendant. En mettant les prises d'air près des poêles, on peut réchauffer facilement l'air extérieur avant de l'introduire dans la salle. Mais il ne faut le faire que très modérément, puisque nous proposons de faire respirer aux malades de l'air frais. A un autre point de vue il ne faut pas trop échauffer cet air; autrement l'air pur introduit dans la salle serait immédiatement envoyé au plafond, dans la région de l'air vicié. Il faut diriger l'air pur vers les malades qui doivent le respirer et non pas se servir de lui uniquement pour combattre les courants d'air descendants. Malheureusement, on dispose très souvent les surfaces de chauffe de manière à ce qu'elles reçoivent tout le courant d'air pur (Voir fig. 6, planche XXXV). Dans d'autres cas on tombe dans l'excès contraire et on s'arrange pour envoyer sur cette surface de l'air provenant de la salle et non pas de l'air pur. On supprime ainsi la ventilation sous prétexte d'assurer un chauffage économique.

Il est évident qu'on ne doit pas approuver ces dispositions. Si les arrivées d'air sont installées sous les fenêtres, il faudrait plutôt adopter une disposition analogue à celle représenté par la figure 7 de la même planche. L'air froid pénétrerait dans la salle horizontalement et ne s'élèverait pas immédiatement. Si cet air froid devenait gênant on abaisserait le registre de manière à envoyer vers les surfaces de chauffe une certaine partie du courant. Ce registre sera généralement horizontal dans la position pointillée ; pendant les gelées seulement, il sera plus ou moins incliné. Mais en tout cas, l'orifice donnant sur l'extérieur restera toujours ouvert et le mouvement de l'air ne sera jamais interrompu.

La disposition représentée par cette figure a donc pour but d'envoyer vers le plafond de l'air pris dans la salle, et non pas de l'air pris à l'extérieur. Mais il y a un moyen plus simple et plus radical d'obtenir le même résultat. On peut faire les arrivées d'air pur au milieu des trumeaux. L'air arrivera plus près des malades, mais sans causer d'inconvénient si les orifices sont disposés de manière à ne pas se laisser emboucher par le vent. Le tuyau de chauffage sera disposé de manière

à avoir environ trois fois plus de surface sous les fenêtres qu'au milieu des trumeaux (Voir fig. 8, même planche). Pour compenser les pertes devant les fenêtres il suffirait de donner un développement de deux fois et demie pour la température moyennes. Mais en augmentant un peu ce chiffre, on activera le courant d'air ascendant au droit des fenêtres, et on diminuera un peu ce courant le long du trumeau. Dans ces conditions, l'air introduit dans la salle s'élèvera un peu plus lentement jusqu'à la hauteur des lits.

Quelle section doit-on donner aux orifices d'introduction d'air? On admet généralement que pour éviter les courants d'air sensibles, l'air ne doit pas avoir une vitesse sensiblement supérieure à $0^{m},80$. Cela conduit généralement à donner à ces orifices une section moyenne de 2 décimètres 1/2 par lit. Dans son rapport, le docteur Rochard donne comme minimum 1 décimètre 1/2, correspondant à une vitesse de 1 mètre par seconde pour une ventilation de 50 mètres cubes à l'heure.

Avec une section de 2 décimètres on peut débiter, avec la même vitesse de un mètre, environ 70 mètres cubes à l'heure.

Chaque orifice de ventilation devra être muni de deux grilles, l'une sur le nu extérieur du mur, l'autre à l'intérieur de la salle ; cette dernière se démontant facilement pour le nettoyage du conduit. Pour permettre une propreté parfaite on pourrait d'ailleurs faire ce conduit avec un tuyau de grès scellé dans le mur. Les grilles devront avoir de larges orifices, celle placée vers l'extérieur devra être disposée en lame de persienne, de manière à ce que le vent ne puisse pas se précipiter dans l'orifice avec toute sa vitesse ; cela déterminerait un excès de ventilation, et par suite des courants d'air désagréables ou dangereux.

Orifices d'évacuation. — Ces orifices, placés à la partie supérieure de la salle, doivent avoir une section à peu près équivalente aux orifices d'introduction d'air. On pourrait sans inconvénient avoir dans ces orifices une vitesse assez forte. Mais il vaut mieux prendre seulement une vitesse de sortie de $0^{m},80$ à 1 mètre par seconde, de manière à ce qu'il soit facile en été d'augmenter d'une manière importante le cube d'air aspiré en maintenant les fenêtres ouvertes.

Comment doit-on disposer ces orifices ?

L'idée la plus ancienne consiste à mettre un lanterneau portant sur ses faces des vasistas ou bien des lames de persiennes. Quand la voûte de la salle a une certaine flèche, ce lanterneau aspire de grandes quantités d'air. Mais on arrive à des orifices de sortie présentant une très grande section ; l'air vicié sort avec une faible vitesse et il est bien

difficile d'éviter que les coups de vent ne rejettent dans la salle une certaine quantité d'air froid qui tombera sur les lits en douches glacées.

Dans le système Tollet, on fait l'économie du lanterneau, et c'est un avantage sérieux. L'air vicié est aspiré par des tuyaux de 30 centimètres de diamètre placés de distance en distance. Un chapeau recouvre le débouché du tuyau et l'abrite du vent. Du reste, la vitesse de sortie est assez forte pour que les refoulements soient très rares. Pour assurer le fonctionnement de ces orifices, on crée une ventilation transversale en ouvrant dans chaque pignon un œil-de-bœuf percé aussi près que possible du faîtage et qu'on ne ferme que par les plus grands froids.

On pourrait aussi garnir les orifices d'évacuation de lames mobiles en verre formant persienne. Ce système a été employé avec succès dans plusieurs hôpitaux de Paris. Les lames sont très propres et on peut s'arranger pour faire varier l'inclinaison, de manière à agir sur le débit dans une certaine mesure.

On peut encore appliquer avec succès aux orifices d'aération deux procédés qui ont été proposés pour remplacer les vasistas dans les écoles, dans les casernes et dans les nombreux édifices où l'on a oublié de prendre des dispositions pour la ventilation (Voir planche XXXV, figures 9 et 10).

La vitre inventée par la maison Appert est perforée de trous cylindriques qui s'évasent en cône vers l'intérieur. Si l'air entre avec une certaine vitesse dans la partie cylindrique, cette vitesse se perd et change de direction dans l'orifice divergent. Il en résulte qu'un coup de vent ne peut pas pénétrer dans la salle.

Ces vitres sont employées indifféremment pour garnir les orifices d'aspiration et pour les orifices d'évacuation. L'orifice divergent est toujours tourné vers l'intérieur de la salle. On reproche surtout à ces vitres de coûter assez cher.

L'autre système, préconisé par un médecin militaire, M. Dr Castaing, est dans le domaine public. Dans une fenêtre, on remplace un carreau ordinaire par deux vitres placées à 40 ou 50 millimètres d'intervalle; la vitre placée du côté intérieur est coupée de 40 millimètres dans toute sa largeur, mais en haut ; la vitre extérieure est coupée d'une même bande, mais en bas.

L'air vicié sort de la pièce par le haut de la vitre intérieure; il descend entre les deux vitres et sort par le bas de la vitre extérieure. La vitre intérieure peut d'ailleurs être montée sur châssis mobile pour faciliter le nettoyage.

(*b*) *Ventilation mécanique.*

La ventilation naturelle dont nous venons de parler est incontestablement supérieure à tous les procédés possibles de ventilation mécanique ; car elle permet d'obtenir sans frais et sans machines les résultats que la ventilation mécanique ne donne pas toujours.

Nous croyons pourtant utile de dire quelques mots des ventilateurs, car on peut être conduit à les employer dans certains cas spéciaux, pour ventiler une salle à plafond plat par exemple.

Avec les ventilateurs mécaniques, on peut essayer de renverser le mouvement naturel de l'air ; on peut, par exemple, faire sortir l'air vicié soit par le plafond, soit par le plancher; mais il est évident qu'on devra considérer comme mauvais tout procédé n'assurant pas l'expulsion immédiate de l'air vicié.

Les procédés de ventilation mécanique se divisent en deux classes, selon que le ventilateur refoule ou selon qu'il aspire dans les salles.

Ventilation par refoulement. — Comme exemple, citons le système appliqué dans une partie de Lariboisière. L'air, pris par une cheminée dans le clocher de la chapelle, est refoulé par un ventilateur unique dans une canalisation en maçonnerie desservant tous les étages de tous les pavillons. L'air pénètre donc dans la salle avec une pression presque insensible, mais suffisante pour que l'air vicié s'échappe par les orifices qu'on lui aura ménagés dans le haut ou dans le bas de la paroi de la salle.

Nous pouvons apprécier de la manière suivante ce procédé :

On prend de l'air pur, mais il se souille dans le réseau de conduites d'air. Il est dangereux de faire communiquer toutes les salles par ce réseau, où les refoulements peuvent se produire accidentellement; d'autre part il faut signaler un avantage assez sensible, il n'y aura pas de rentrée d'air dans la salle par les joints des portes ou des fenêtres.

Ventilation par aspiration. — Dans le grenier de chaque pavillon, on établit un ventilateur ou un foyer d'appel. La canalisation d'aspiration se ramifie dans toutes les parties du bâtiment, et, si l'installation fonctionne bien, on aspire par chaque bouche des quantités déterminées d'air variant avec la hauteur de la cheminée et avec la section de la bouche.

Même inconvénient de communication entre les différentes pièces, même difficulté de régler le débit de chaque bouche aspirante.

Comme il y a une dépression dans la salle, l'air rentre en courant

d'air par les joints des fenêtres et des portes. Mais par contre, on peut prendre l'air extérieur par des conduites très courtes, et cet air sera de bonne qualité si le pavillon ne comprend qu'une salle de malades, bien exposée et ayant son parquet à $1^m,50$ environ du sol naturel. Le système par aspiration est donc préférable au précédent, puisque l'air peut arriver pur dans la salle et qu'on n'est pas forcé de lui faire parcourir avant de l'employer des conduits où il se souille.

3° *Ventilation par aspiration et par refoulement.* — Le réglage des orifices étant très difficile, les renversements de courant se produisant de temps en temps, on s'est décidé à mettre un ventilateur soufflant dans la salle et un autre aspirant dans la même salle. On a notamment employé ce procédé à l'Opéra de Vienne : la complication est extrême, il y a double canalisation d'air; mais, par contre, on est arrivé à faire pénétrer dans chaque pièce, puis à en extraire un cube d'air donné en répondant aux conditions du programme. Mais cet air est toujours suspect, puisqu'il arrive dans la salle par des conduits qu'il est impossible de nettoyer.

Ce qui complique surtout la ventilation mécanique, c'est la nécessité d'avoir une longue canalisation et de commander tout un service avec un seul ventilateur.

Cet inconvénient a été très atténué depuis quelque temps par les applications chaque jour plus nombreuses de la distribution de la force par l'eau et par l'électricité.

On est arrivé à employer un ventilateur pour chaque salle, et il serait même possible, si on le voulait, de supprimer entièrement la canalisation d'air vicié et de se contenter de mettre un ventilateur aspirant à la base de chacun des tuyaux d'évacuation, qui seraient installés dans le faîtage, suivant le système Tollet.

La figure 1, planche XXXVI, représente un ventilateur actionné par deux machines-dynamos dont les induits sont calés sur l'arbre moteur.

Le rendement de la transmission de la force par l'électricité est malheureusement assez réduit, car on ne recueille sur l'arbre moteur que 40 à 50 0/0 du travail dépensé. De plus, ces ventilateurs absorbent une grande quantité de force, surtout quand on emploie de petits appareils.

D'une manière générale il faut éviter, autant que possible, dans les installations les courroies, les engrenages. Avec une transmission très simple les accidents seront bien moins à redouter.

Les moteurs hydrauliques dépensent moins de force que les moteurs électriques, surtout quand il s'agit de petits appareils.

La figure 2, planche XXXVI, représente un ventilateur actionné par une petite turbine hydraulique ayant son arbre moteur horizontal; mais on peut également construire des moteurs ayant leur arbre vertical.

Dans la figure ci-dessus, l'air est mis en mouvement par une simple hélice. On a presque toujours intérêt à remplacer ces hélices par des ventilateurs à force centrifuge tels que celui qui est représenté par la figure 3 de la même planche. L'air arrive par la partie centrale ou œillard et est chassé par les ailettes de la couronne mobile; le ventilateur représenté est du type Farcot à réaction récupératrice et permet d'obtenir un rendement de 70 0/0.

Quelle est la force nécessaire pour mettre l'air en mouvement? Si on ne tient pas compte du travail perdu dans l'appareil, on peut dire que la force dépensée est proportionnelle au volume débité et à la pression ou à la dépression obtenue; pour la calculer, on admet que pour débiter, par seconde, 1 mètre cube d'air à 15 degrés, à la pression ou à la dépression de 1 millimètre d'eau, le travail exigé est de 1 kilogrammètre 1/2 par seconde.

On détermine la pression d'après la vitesse que l'on veut obtenir dans la canalisation. Il suffit pour cela de consulter les tables de pertes de charges qui se trouvent dans les aide-mémoire. On calcule alors d'après la formule ci-dessus la force nécessaire pour mettre l'air en mouvement, et on y ajoute la force perdue par le ventilateur (environ 1/3) et la force perdue dans le moteur électrique ou hydraulique.

Comme nous l'avons dit, le rendement des moteurs hydrauliques ou électriques dépend surtout de leur puissance. Mais il n'est pas sans intérêt de comparer ce que coûtera la ventilation d'une salle suivant que l'on adoptera le moteur électrique ou le moteur hydraulique. Considérons par exemple un ventilateur donnant 1 mètre cube par seconde à la pression de 2 millimètres d'eau.

Le travail dépensé utilement à mettre l'air en mouvement est de 3 kilogrammètres, mais pratiquement un moteur électrique de cette faible puissance dépensera près de 200 watts : il faudra donc dépenser à l'usine centrale plus de un tiers de cheval pour actionner ce moteur. La dépense correspondante en argent variera, suivant les circonstances, de 12 à 25 centimes par heure, ou de trois à six francs par jour.

Avec un moteur hydraulique, la dépense d'eau sous une pression de

30 mètres serait d'environ 750 litres à l'heure, soit 18 mètres cubes par pavillon et par jour. Cela fait environ $0^{litre},20$ par seconde ou bien 6 kilogrammètres. Dans certains cas on peut utiliser cette eau en installant le ventilateur sur le toit, près du haut de la cheminée. L'eau ayant perdu sa pression descendrait dans un réservoir de 5 à 600 litres desservant les petits services, bains, water-closets, et le surplus irait alimenter les bassins de chasse placés en terre dans le voisinage des pavillons.

Une partie de l'eau qui a servi à la ventilation sera donc réemployée pour l'assainissement. Si nous supposons que le ventilateur desserve une salle de 30 lits, il ne serait pas indispensable de dépenser plus de 50 litres par jour, et par personne, soit au total 1.500 litres; le réservoir de chasse voisin dépensera environ 2.000 à 2.500 litres par jour; total environ 4 mètres cubes par jour. On dépenserait donc pour la ventilation environ 18 moins 4, soit 14 mètres cubes par jour. Cette eau ne serait pas inutilisée complètement, mais elle viendrait améliorer des services d'assainissement déjà suffisamment pourvus.

Que coûteraient ces 14 mètres cubes par jour? Si l'hôpital élève l'eau d'un puits, la dépense sera par vingt-quatre heures de 1,50 à 3 francs. Si l'eau est fournie par une compagnie, on dépenserait 4 fr. 20 par jour au prix de 0 fr. 30 le mètre cube.

C'est ce prix variant de 1 fr. 50 à 4 francs, qu'il faudrait comparer avec le prix de revient de la ventilation électrique, qui ne peut guère descendre au-dessous de 2 fr. 50, mais qui peut atteindre 6 à 7 francs.

C'est d'après le résultat de ces calculs qu'il faudra agir dans chaque cas, et la solution dépendra du prix de revient de l'eau ou du prix de revient de la force motrice, et en même temps des facilités que présentera l'établissement de la canalisation d'eau ou d'électricité.

Pour achever de fixer les idées sur la ventilation mécanique, nous allons indiquer comment on pourrait appliquer ces procédés à une salle à plafond très plat.

Supposons une salle de 28 lits mesurant 40 mètres sur $8^m,20$ et ayant 5 mètres de hauteur moyenne, ce qui donne $11^m,75$ de surface de parquet et 60 mètres cubes d'air par malade. La salle est située dans un pays très chaud et la façade sud est protégée contre le soleil par une véranda. On se propose de ventiler à raison de 1 mètre cube d'air frais par seconde, soit environ 120 mètres cubes par heure et par

lit. On désirerait amener de l'air frais dans les salles, de manière à combattre la chaleur. Nous allons indiquer comment on peut résoudre ce problème, suivant que l'on admettra la ventilation par refoulement, ou la ventilation par aspiration; ce dernier procédé peut s'appliquer avec un ou avec plusieurs ventilateurs (Voir planche XXXVI, fig. 4).

1° *Exemple d'application. Ventilation par refoulement.* — Une cheminée à grande section déboucherait un peu au-dessus du toit et aboutirait à un ventilateur aspirant placé en cave. L'air pur séjournerait dans les caves avec une pression très faible (quelques millimètres d'eau), et pénétrerait dans la salle par les bouches de refoulement placées au milieu de chaque paire de lits.

Il y aurait 16 orifices d'entrée d'air pur pouvant débiter chacun au maximum 222 mètres cubes à l'heure, ou 62 litres par seconde. Avec une section de 25×25 la vitesse serait de 1 mètre par seconde pour le débit maximum. La sortie de la bouche aurait 30×30, de manière à ce que l'on puisse mettre sur chaque orifice une grille métallique.

Il est à remarquer d'ailleurs que cet air frais s'étendrait sur le sol, et ne produirait pas de courants d'air dans la région un peu supérieure où reposent les malades.

L'air vicié sera évacué par des ouvertures placées dans le faîtage. Pour éviter tous les refoulements d'air, nous appliquerons le système de double vitre du Dr Castaing. L'air vicié descendra entre les deux vitres et s'échappe par la base du lanterneau.

Il est utile d'exposer cette vitre au nord, de manière à ce que le soleil n'entrave pas le mouvement descendant de l'air. Avec ce système, il n'y a pas de dimensions imposées pour le lanterneau.

En supposant que l'on installe les vitres doubles sur une des faces du lanterneau seulement, la vitesse de sortie ne dépasserait pas 0m,60 par seconde.

Cette vitesse serait beaucoup trop faible et il y aurait à craindre les refoulements d'air extérieur si nous n'avions pas adopté les doubles vitres. Mais il est utile d'avoir de grandes sections de sortie pour permettre la ventilation naturelle pendant certaines saisons.

Appréciation du système. — 1° Cette disposition suppose que les caves sont saines et qu'on ne les affecte pas à des usages pouvant amener dans les salles de l'air vicié ou malsain.

2° L'entrée des caves devra être fermée par une double porte formant écluse à air.

3° Si certaines parties de la cave ont une affectation spéciale pouvant compromettre l'hygiène de la salle, ces locaux devront avoir une

entrée spéciale, et si l'air pur doit les traverser, il faudra lui réserver une gaine spéciale.

4° Les caves devront être entretenues dans un état parfait de propreté, tout au moins dans le couloir où l'air circule.

S'il n'est pas impossible de réaliser ces conditions destinées à empêcher l'air de se corrompre dans les caves, le système aurait les avantages suivants :

1° L'air est pris dans une région salubre; on peut disposer les prises d'air de la cheminée de manière à éviter les courants d'air vicié, ou trop humide, ou trop chaud.

2° L'air séjourne dans les caves, où il se refroidit sans se corrompre. Il est facile d'abaisser encore la température de l'air en faisant des pulvérisations d'eau, ou bien encore en dirigeant le courant du ventilateur sur des toiles d'emballage maintenues humides.

3° Il n'y a jamais à craindre des refoulements d'air par le lanterneau.

4° On peut, en déplaçant une trappe dans chaque prise d'air, aspirer à l'extérieur et non pas dans la cave.

Il paraît probable qu'on pourra, pendant une partie de l'année, ne pas mettre en mouvement le ventilateur et se contenter de la *ventilation naturelle* produite par le lanterneau et par les prises d'air débouchant à l'extérieur, et non pas dans la cave.

Les fenêtres permettront toujours d'augmenter la ventilation et de produire des chasses d'air.

Ventilateur et moteur. — Le ventilateur serait calculé pour produire environ 12 à 1.300 litres par seconde, car il faut tenir compte des pertes qui se produisent dans la cave. Son œillard aboutirait à la cheminée et il serait inutile de mettre une enveloppe en tôle autour de la couronne mobile.

2° *Ventilation par aspiration.* — Si on ne peut faire passer par les caves l'air de ventilation, on sera forcé de ventiler par aspiration. Le lanterneau servirait de canalisation d'air vicié, mais il serait indispensable de lui donner une grande section (très voisine de 1 mètre carré). En réduisant la section, l'aspiration ne se ferait plus à l'extrémité de la salle. Le ventilateur sera placé dans un abri, sur le toit, à proximité du lanterneau.

L'air vicié serait appelé par 5 ouvertures munies de moyens de réglage et surmontées chacune par une grille, permettant aux gens de service de circuler dans le lanterneau pour le nettoyer (Voir planche XXXVI, fig. 5).

L'air frais pénétrerait encore dans la salle par des orifices percés entre chaque couple de lits. Mais on réduirait leur section à 20 centimètres × 20 centimètres, car une partie de l'air pur entrerait par les joints des portes et des fenêtres.

Le grave inconvénient de cette disposition est que l'air vicié ne peut s'écouler que par le lanterneau ; il faudra faire marcher constamment le ventilateur, sous peine d'arrêter complètement l'aération.

3° *Ventilation par aspiration avec plusieurs moteurs.* — Pour remédier à cet inconvénient on pourrait adopter une troisième disposition.

Le lanterneau resterait ouvert sur le bas de la salle et on disposerait sur sa longueur cinq cheminées d'évacuation munies chacune d'un ventilateur, mû par l'eau ou par l'électricité. On ne serait pas forcé de faire marcher ces ventilateurs d'une manière constante, la cheminée aspirant toujours une certaine quantité d'air.

Mais en divisant par 5 la force du moteur, on est loin de diminuer dans la même proportion son prix et sa dépense de force. Comme installation de ventilateur, on dépensera à peu près la même somme dans les deux premières dispositions, mais dans la troisième on dépensera au moins le double.

On retrouve à peu près la même différence dans les frais d'exploitation. La première combinaison coûtera environ 200 à 220 watts par heure, ou une vingtaine de mètres cubes d'eau par jour; la deuxième, 180 à 200 watts, ou 18 mètres cubes. Mais pour la troisième disposition il serait imprudent de compter sur des chiffres inférieurs à 5 ou 600 watts, ou bien à 30 à 35 mètres cubes d'eau.

CHAPITRE X

NOTES SUR LES MATÉRIAUX ET LES DÉTAILS DE CONSTRUCTION

Le choix des matériaux de construction a une influence considérable sur la salubrité générale de l'hôpital. Si les matériaux sont mauvais ou mal employés, les locaux s'infectent plus ou moins vite par la pénétration des germes morbides dans les murs et dans les planchers.

Souvent, en effet, les bâtiments deviennent une source de contagion; on peut en donner des exemples nombreux parmi lesquels nous citerons le suivant : en 1891, l'hôpital Sao Sébastiao, destiné à recevoir les malades atteints de fièvre jaune à Rio de Janeiro, était arrivé à un tel point d'infection qu'on dut le fermer momentanément. On le désinfecta, on gratta les enduits et on fit ce qu'il était possible de faire sans démolir les bâtiments. Rouvert à la fin de 1891, il était redevenu au printemps de 1892 le foyer d'infection qu'il était auparavant.

Pour assainir les parois, il faut disposer de moyens de désinfection très énergiques, et encore échoue-t-on quelquefois si on a commis la moindre négligence ou si on n'est pas renseigné exactement sur la cause de la contamination. Il faut ajouter que l'opération devient presque impossible si les matériaux n'ont pas été bien choisis.

L'influence de l'état des matériaux sur la salubrité fut soupçonnée déjà il y a près d'un siècle.

Pendant l'invasion de 1814-1815, ne sachant où loger les blessés qui arrivaient de toutes parts, on les installa dans les abattoirs du Roule, de Montmartre et de Ménilmontant, encore en voie de construction. L'appropriation de ces locaux à ce nouveau service était fort imparfaite; malgré cela, la mortalité fut moitié moindre que dans les hôpitaux ordinaires. C'est que les murs n'étaient pas encore pénétrés des germes morbides de toutes sortes.

Plus tard, pendant la guerre de sécession en Amérique, on constata les mêmes résultats. Les blessés soignés dans des baraquements

provisoires en bois, présentèrent une mortalité beaucoup moindre que ceux qui étaient traités dans les hôpitaux permanents.

De l'étude de ces faits, il résultait d'une manière évidente que la cause d'infection était contenue dans les murs mêmes de l'hôpital, mais on ne savait par quels procédés assainir cette maçonnerie. C'est alors qu'on eut l'idée de construire des hôpitaux temporaires, et de les détruire dès qu'ils devenaient un foyer d'infection. On voulut faire ces hôpitaux en bois pour que la construction fût économique. Pour les détruire il suffisait d'y mettre le feu.

Malheureusement cette solution, séduisante en principe, ne peut être adoptée dans la pratique. Infectés rapidement à cause de la porosité de toutes leurs parties, ces hôpitaux temporaires deviennent des foyers d'épidémie permanents; mais on ajourne leur démolition, car on manque de l'argent nécessaire pour les reconstruire, soit sur le même terrain, ce qui exige un déplacement momentané des malades en traitement. soit ailleurs, ce qui est, en général, une source de dépenses supplémentaires. En présence de ces difficultés, on ne se décide jamais à démolir l'hôpital. L'exemple de quelques bâtiments construits dans cet esprit est tellement probant que nous ne saurions trop insister sur le danger de cette solution. Elle doit être réservée au cas où la nécessité d'un hôpital est sûrement temporaire par essence, et où tout autre procédé serait trop long et trop coûteux : tels sont les cas d'une guerre ou encore d'une subite et violente épidémie.

On préconise depuis quelque temps une solution mixte qui consiste à construire la paroi en deux parties, la partie intérieure étant disposée de façon à être aisément démolie et reconstruite. On limite ainsi les frais de réfection des salles et on rend l'opération plus pratique. Cette solution étudiée il y a cinq ans, pour des hôpitaux coloniaux, a été adoptée par l'administration. Mais on peut lui faire le même reproche qu'à la précédente; on hésitera toujours à faire cette réfection partielle, bien qu'elle soit facile et ordonnée par les règlements, car on se trouvera arrêté par les circonstances et surtout par des questions d'argent. Cette disposition, en dehors de cas spéciaux, doit donc être rejeté.

Cette première solution étant écartée, nous sommes forcés d'adopter un système de constructions permanentes. Mais il faut alors employer des matériaux qui ne puissent se laisser pénétrer par les miasmes.

Les matériaux imperméables donnent une solution irréprochable, très simple, mais malheureusement très coûteuse, et souvent les crédits alloués ne permettent pas d'y recourir. On sera bien forcé alors d'em-

ployer les matériaux ordinaires de construction, perméables à l'air et aux germes. Mais il faudra avoir la préoccupation constante de faciliter la désinfection et même de soumettre les matériaux à des influences assainissantes agissant constamment sur eux et combattant les causes permanentes d'infections auxquelles ils sont fatalement soumis. En apportant certaines précautions à l'étude du plan, de façon à ce que tous les murs soient bien aérés, et en choisissant les matériaux perméables avec certains soins, on arrivera à une solution moins parfaite peut-être au point de vue théorique, mais donnant des garanties suffisantes pour qu'on puisse l'adopter le plus souvent dans la pratique.

Avant d'insister sur les considérations qui doivent guider dans ce dernier mode de construction, nous avons à indiquer les matériaux imperméables que l'architecte aura à sa disposition.

CONSTRUCTION EN MATÉRIAUX IMPERMÉABLES

Construire intégralement toutes les parois, dans toute leur épaisseur, en substances impénétrables est pratiquement irréalisable. On pourrait à la rigueur y consentir pour la salle d'opérations, qui exige des précautions particulières d'asepsie (et cela même ne dispenserait pas d'un entretien minutieux), mais pour l'ensemble des bâtiments la dépense serait telle qu'il faut y renoncer : en admettant même qu'on ait la somme nécessaire pour y faire face, il serait certainement plus utile de revenir à un procédé de construction plus économique et d'augmenter le nombre de lits à l'hôpital.

On sera donc amené à constituer seulement l'enduit ou revêtement intérieur en substance imperméable. La protection sera efficace, pourvu que la paroi imperméable soit assez solide pour ne pas se laisser briser.

Les matériaux que l'on peut employer pratiquement pour cela sont les suivants :

1° *La faïence vernissée ou émaillée* se trouve par carreaux de 10/10, 15/15, 20/20. On les posera sur lit de plâtre, ou mieux sur lit de ciment, ce qui n'augmentera pas beaucoup la dépense. Il faut avoir grand soin de réduire les joints à leur minimum, car leur imperméabilité ne peut être absolue. Les carreaux de faïence étant, en général, à arêtes droites et régulières, on peut arriver à faire des joints presque imperceptibles.

Il faudra se défier surtout de ce que les faïences mal vernissées sont

sujettes à se craqueler facilement sous l'influence des gelées : l'émail est bien imperméable, mais le corps du carreau ne l'est pas rigoureusement ; si le carreau absorbe de l'humidité, la gelée peut faire craquer l'émail et la couche protectrice de matériaux imperméables n'existe plus. On voit que la faïence constitue un enduit sujet à caution et qui n'est réellement imperméable que dans certaines conditions favorables et par son enduit vitrifié seulement.

On n'emploiera donc la faïence que pour le revêtement des parois intérieures des murs en ayant soin autant que possible de ménager près du sol une certaine hauteur de carreaux de grès, plus chers mais moins hygrométriques.

2° *Les carreaux de grès* sont plus chers et plus difficiles à poser que les précédents, mais ils sont plus imperméables, ne sont pas sujets à se fendiller. Ils pourront constituer le revêtement des parois, mais on les emploie surtout sur le sol. Il faudra soigner aussi les joints qui seront également des parties faibles dans la surface recouverte.

On fait couramment des pièces spéciales, angles arrondis, gorges, etc., tant en faïence vernissée qu'en grès (Voir planche XXXVII, figure 1 à 4). On les emploiera pour le raccord du sol et de la paroi ou pour celui du plafond et du mur, et en général dans tous les angles. Nous avons souvent montré quel intérêt il y avait à arrondir ces angles pour faciliter le nettoyage.

La figure 1, planche XXXVII, représente une gorge céramique en grès ; on la pose soit à la rencontre du sol et du mur, soit dans l'angle de deux murs. Voici, figure 2, un autre type un peu plus simple ; c'est généralement le modèle que l'on emploie pour les gorges en faïence. Pour raccorder les gorges placées sur le sol, le long des murs, avec la gorge garnissant un angle rentrant du mur on se sert de la pièce représentée par la figure 3 ; si l'angle des murs est saillant il n'y a plus besoin de gorge verticale, et on emploie le modèle figure 4 pour raccorder les deux gorges horizontales reposant sur le sol.

On peut d'ailleurs fabriquer des pièces moulées répondant à tous les cas de raccordement qui se présentent.

Quand la fabrication de la céramique était moins courante qu'elle ne l'est maintenant, on a souvent amorti les angles en plaçant, comme le représente la figure 5, un carreau à 45 degrés. On remplace ainsi un angle de 90 degrés par deux angles de 135 degrés, plus faciles à nettoyer. Cette solution a l'avantage d'être économique et on peut encore l'employer avec succès dans des locaux secondaires.

Certains architectes emploient très volontiers ce système même dans

les locaux où le parquet est en chêne. Au lieu de poser une plinthe à plat sur le mur au niveau du parquet, ils font poser à 45 degrés le dernier feuillet du parquet, et c'est sur ce feuillet incliné que repose la plinthe.

3° *Le verre* peut être employé, soit pour les revêtements, soit pour le sol.

On a d'abord employé comme revêtement des plaques de glaces que l'on peut avoir en très grandes dimensions ; il y avait par suite très peu de joints, et on a cru pendant un certain temps que la glace constituait le meilleur des revêtements. Mais on a dû reconnaître qu'il n'en était rien. Des chocs accidentels peuvent briser les plaques et la dilatation cause de fréquentes ruptures toutes les fois que l'on fixe la glace en la traversant par des vis ou en la butant contre les plaques voisines. Pour éviter les ruptures il faut laisser un peu de jeu dans les joints des plaques. Mais alors la paroi de la salle n'est plus imperméable, et on en a bientôt une preuve très fâcheuse et très visible. Les eaux de lavage et les germes qu'elles entraînent se glissent derrière les plaques par l'épaisseur des joints et au bout de quelque temps on voit se développer une abondante végétation d'un très beau vert entre le mur et les parois en glace. Le germe de ces fucus se trouve dans l'eau ; il se développe très rapidement à la lumière ; il est très difficile d'en débarrasser l'eau puisqu'on le retrouve très souvent dans les barillets en verre qui reçoivent l'eau des filtres Chamberland.

Pour remédier à ces inconvénients on a essayé, sans grand succès d'ailleurs, de faire les enduits des murs en plâtre boriqué, de laisser entre les feuilles de verre des joints de quelques millimètres garnis avec une lame de caoutchouc.

A la suite de ce premier échec on a présenté le verre sous une autre forme. Au lieu d'employer du verre à glace transparent, on a proposé sous le nom d'*opaline* un cristal grossier rendu opaque par le mélange d'une matière étrangère, le kaolin, paraît-il.

L'opaline est d'une teinte très agréable à l'œil ; c'est une matière un peu moins cassante que le verre ; il n'est pas impossible de la bomber comme les verres de lanternes. On peut aussi la teinter et la décorer. Pour poser les plaques on les scelle sur les murs à bain de ciment.

Malgré tous ces avantages, nous sommes loin de croire que l'opaline soit le meilleur des revêtements. Nous croyons au contraire qu'on ne doit l'employer qu'exceptionnellement. C'est une matière chère, fragile, difficile à poser. On a toujours à craindre des ruptures sous l'influence

d'un choc, d'une dilatation, ou même sous l'influence d'un mouvement de mur inappréciable.

Si on veut se servir du verre pour le revêtement du sol, on peut employer des pavés de faible dimension qui ne présentent plus de danger de rupture par dilatation; en les fixant à l'aide d'un ciment métallique, on obtient un sol imperméable très bien constitué. On trouve dans le commerce soit des dalles de verre, soit des blocs moulés d'opaline.

4° *Ardoise émaillée.* — L'ardoise émaillée se trouve en grandes plaques qui permettent de diminuer beaucoup le nombre des joints. De plus, comme il n'y a pas de dilatation trop sensible, l'inconvénient signalé pour les grandes plaques de verre ne se produit pas. C'est donc une matière à recommander. Mais il faut exiger que l'émail soit résistant.

5° *Lave émaillée.* — On trouve la lave émaillée sous deux formes principales : en grandes plaques qui sont de la lave naturelle, et en objets de toutes formes qui sont faits avec de la lave reconstituée, c'est-à-dire avec de la lave broyée et agglomérée ensuite dans des moules divers. On vend ainsi des cuvettes de lavabo, des bassins de toutes dimensions.

C'est une très belle matière dont l'émail est très résistant et très durable. Il ne se laisse attaquer par aucun acide. La lave émaillée constituerait le meilleur des revêtements si son prix n'était pas excessif.

6° *Enduits en ciment.* — On peut aussi employer les enduits en ciment. On trouve actuellement des ciments blancs qui donnent de très beaux enduits, mais on ne peut classer le ciment parmi les matériaux rigoureusement imperméables. Si nous en parlons en cette place, c'est que le ciment est employé pour garnir les joints de toutes les parois imperméables que nous venons de décrire. Il est certain que l'humidité finit à la longue par pénétrer le ciment, et il n'est pas difficile de trouver dans des locaux mal entretenus des massifs de ciment imprégnés sur une petite épaisseur de liquides dangereux. Mais ce cas ne peut guère se présenter pour la très petite surface de ciment formant joints entre les différentes plaques imperméables que nous venons de décrire. Les lavages antiseptiques que l'on est, en tout cas, forcé d'exécuter fréquemment empêchent la contamination des joints.

En l'état actuel de l'industrie, ce sont les revêtements en grès qui sont adoptés le plus souvent. Il est regrettable sans doute que ces carrelages exigent des joints aussi nombreux, mais il ne faut pas s'exagérer les dangers que présentent ces joints au point de vue de l'hygiène.

CONSTRUCTION EN MATÉRIAUX PERMÉABLES

Des parois imperméables sont difficiles à réaliser et entraînent toujours de grands sacrifices d'argent. Mais cette dépense est-elle toujours indispensable et ne peut-on pas le plus souvent employer les matériaux ordinaires, tout en obtenant de bonnes garanties de salubrité?

On pourra maintenir parfaitement salubre un mur composé de matériaux poreux, pourvu qu'il ait une face bien exposée à l'air extérieur. L'air chargé de miasmes traversera bien le mur. Mais l'air pur pénétrera aussi dans le mur en sens inverse, et il se produira dans les molécules du mur une combustion des germes dangereux. Nous avons exposé cette théorie dans la première partie du chapitre III et nous avons en même temps cité une des expériences de Petenkoffer sur la porosité des murs (Voir page 58).

On peut craindre que la paroi interne ne soit pas suffisamment assainie par l'air extérieur; mais en tout cas, il est toujours nécessaire, dans un hôpital, de la soumettre à de fréquents lavages, pour détacher les poussières qui s'y déposent. L'emploi des matériaux poreux n'imposera donc pas de nouvelles mesures de précaution.

On a soutenu avec raison qu'il valait mieux construire en matériaux poreux les murs des maisons d'habitation où l'on n'a pas à craindre les causes exceptionnelles de contamination que l'on rencontre dans un hôpital. L'action assainissante de l'air suffit généralement pour maintenir le mur salubre dans toute son épaisseur, y compris même la paroi intérieure. M. Trélat a fait remarquer « que les contrées pourvues de pierres perméables, telles que les calcaires tendres, ont des maisons pourvues de murs nets, de salles saines, de locaux avenants ; tandis que les pays de granits, de gneiss, de schistes, de grès, matériaux infranchissables aux gaz, ont des intérieurs malsains, des murailles crasseuses, des chambres emplies d'odeurs offensantes ».

Le lavage et la désinfection des parois imperméables sont donc indispensables, même si l'habitation n'est pas soumise à des causes particulières d'insalubrité.

Mais il faut bien remarquer que pour employer les matériaux poreux il ne faut pas que les murs soient exposés à être contaminés sur chacune de leurs faces. L'air extérieur joue un rôle essentiel, et malheureusement il est bien difficile de le faire agir sur toutes les parois. C'est pour cette raison qu'on devrait employer les matériaux imper-

méables au moins pour les cloisons et pour les murs de refend, si on n'était pas arrêté par les questions de prix.

Puisque nous serons forcés, la plupart du temps, d'employer les matériaux perméables, quelles sont les qualités qu'on doit exiger d'eux ?

Il est évident que nous rechercherons d'abord la porosité, de manière à faciliter le mouvement purificateur de l'air. Le mur s'assainira d'autant plus vite qu'il sera plus poreux.

Il est à noter toutefois que, dans le choix que nous allons faire, d'autres considérations vont avoir à intervenir. En effet, il convient de remarquer que les parois doivent être exposées à l'humidité sur leurs deux faces : extérieurement à la pluie et intérieurement au lavage qui est la seule façon de nettoyer qu'on doive admettre. Il faudra donc que les matériaux employés soient aussi hydrofuges que possible.

Enfin, il ne faut pas perdre de vue que le but essentiel du mur c'est de servir d'écran thermique, c'est-à-dire de garantir l'intérieur contre les intempéries, contre le froid ou la chaleur. Dans les bâtiments à simple rez-de-chaussée, les conditions de résistance des matériaux conduiraient à adopter des murs très minces, et on est amené à fixer les épaisseurs en pensant surtout à la nécessité de se protéger contre le froid.

Ce que nous disons relativement aux matériaux poreux s'applique, pour les constructions imperméables au mur proprement dit sur lequel s'appuiera le mince revêtement qui assure seul l'imperméabilité.

Nous voyons donc que nous aurons à choisir, entre les matériaux dont on pourra disposer, ceux qui seront à la fois *perméables à l'air*, *imperméables à la pluie* et qui *protégeront le mieux contre le froid.*

Ces conditions sont celles que l'on doit s'imposer pour presque tous les genres de constructions. Mais il n'est pas inutile de les rappeler, d'autant plus qu'il y a pour la construction des hôpitaux une condition particulière à réaliser. La porosité des matériaux n'est pas toujours imposée dans les constructions, et cette clause nouvelle élimine, comme nous allons le voir, certaines catégories de matériaux.

1° *Porosité à l'air.* — Il convient de ne pas considérer comme poreux les matériaux plus ou moins caverneux et percés de trous. Et à ce propos nous devons faire observer que la surface intérieure comme la surface extérieure devra être aussi lisse que possible, afin d'éviter que les poussières ne s'accrochent aux rugosités. Il faudra donc toujours un enduit intérieur et presque toujours un enduit extérieur.

Il est bien évident que les silex compacts, cailloux ou galets, doivent être écartés, car l'action de l'air extérieur serait rendue presque impossible par la densité des pierres de la muraille.

Les meulières siliceuses, plus ou moins caverneuses, ne sont pas non plus à employer en élévation; malgré les trous qui les creusent, elles sont peu perméables à l'air. Si on les employait il faudrait empêcher les poussières de pénétrer et de séjourner dans ces creux, en mettant un enduit extérieur. On ne peut les employer sans inconvénient, s'il y a avantage à d'autres points de vue, que pour les fondations ou pour les soubassements.

Les calcaires sont au contraire facilement perméables à l'air et fourniront d'excellents matériaux poreux. Il sera d'ailleurs inutile de les choisir particulièrement troués et caverneux ; des calcaires homogènes, mais tendres et légers, seront à préférer à ce point de vue. M. Trélat a démontré la grande porosité du vergelé, calcaire grossier du bassin de Paris. Un mur de vergelé de un mètre d'épaisseur et plus laisse facilement passer une quantité notable d'air ou de gaz.

La brique remplit très bien la condition de porosité à l'air que nous avons posée comme premier desideratum. Il suffit de rappeler que l'expérience de Petenkoffer dont nous venons de parler se faisait avec une cloison en brique.

La brique pleine devra, le plus souvent, être préférée à la brique creuse.

2° *Pouvoirs d'absorption des matériaux.* — Il est très important que les murs protègent l'habitation contre l'humidité du dehors. Il faut donc que les matériaux ne se laissent pas traverser par l'eau. Nous ne pouvons mieux faire à ce point de vue que de signaler les expériences de M. Tollet. Les résultats obtenus par lui sont les suivants :

Le plâtre cuit pulvérisé absorbe par décimètre cube de 400 à 425 grammes d'eau.

Dans les mêmes conditions, voici les chiffres que l'on obtient pour les matériaux suivants préalablement, desséchés : malheureusement les échantillons essayés ne sont pas suffisamment définis.

Mosaïque de chaux hydraulique et cailloux cassés.....	280 gr.
Ciments en dalles.............................	80 à 200 —
Ciments tendres ou grossiers........................	140 à 335 —
Calcaires durs................................	120 à 170 —
Meulières................................	80 à 200 —
Ardoises................................	10 à 90 —
Tuiles................................	26 à 290
Briques................................	60 à 325 —

Carreaux		20 gr.
Grès		15 —
Grès cérame	5 à	50 —
Bois de chêne		45 —
Bois de sapin		50 —

D'autres expériences ont démontré la perméabilité des grès et notamment des grès tertiaires connus sous le nom de grès de Fontainebleau. Un morceau de grès de Fontainebleau de 0m,50 à 0m,60 d'épaisseur, en contact avec l'eau sur une de ses faces, se laisse complètement traverser en quelques heures. Dans les mêmes conditions le granit et les calcaires durs ne se laisseraient pas pénétrer sensiblement. Les calcaires tendres eux-mêmes résisteraient davantage.

L'absorption maxima, c'est-à-dire la saturation, s'obtient plus ou moins vite. Pour la tuile et l'ardoise, par exemple, elle n'est obtenue qu'au bout de six heures d'immersion en moyenne. Aux briques il suffit de deux heures. Le ciment, la meulière, les calcaires durs et les bois demandent de deux à six heures.

La dessiccation naturelle s'opère très lentement pour la plupart des matériaux. Au bout de soixante-quatre heures, les calcaires n'ont perdu que le 1/12 de leur eau d'absorption, les meulières les 4/5, le sapin le 1/10, les calcaires durs et le chêne 1/3; les briques, les ciments la moitié. Certaines ardoises, tuiles et briques, les carreaux de grès, le grès cérame, sont les matériaux les plus hydrofuges.

Les conclusions du travail de M. Tollet concordent dans leurs grandes lignes avec ce qu'on savait antérieurement; on voit que la brique de bonne qualité, bien cuite, est, au point de vue de l'absorption de l'eau et de la dessiccation naturellle, un des meilleurs matériaux. Les calcaires, qui sont néanmoins admissibles, lui sont bien inférieurs sous ce rapport. Mais les chiffres précédents montrent qu'il est utile d'essayer le pouvoir absorbant des briques, car certains échantillons absorbent beaucoup d'eau, plus même que des calcaires durs.

On doit donc recommander l'emploi de la bonne brique, mais on aurait tort de vouloir l'exiger en tout cas dans les constructions hospitalières.

3° *Rôle des murs comme écrans thermiques.* — Il est indispensable que les murs protègent efficacement les malades contre les brusques variations de température. On ne saurait trop conseiller de ne pas réduire les murs à leur épaisseur minimum, strictement exigée par les conditions de résistance. En faisant des murs plus épais ou en

employant des matériaux possédant un plus grand pouvoir isolant, on augmente beaucoup la salubrité du bâtiment et, en même temps, on fait chaque année des économies importantes sur les frais de chauffage.

A ce point de vue, les constructions en brique sont bien préférables aux constructions en calcaire. A épaisseur égale, le calcaire a une conductibilité double de celle de la brique, c'est-à-dire qu'un mur de 25 centimètres en briques protégera aussi bien du froid qu'un mur de 50 centimètres en moellons. Nous allons examiner dans un instant l'épaisseur qu'il convient de donner aux murs; mais il est utile de faire ressortir dès maintenant la supériorité de la brique comme écran thermique.

Conclusion. — Nous pourrons alors conclure cette brève étude sur la manière dont les matériaux se comportent vis-à-vis de l'air, de l'eau et de la chaleur. On voit que les calcaires et les briques de bonne qualité sont les matériaux qui doivent être préférés. Les pierres siliceuses ou très denses ne sont pas à recommander. On doit, en principe, proscrire les cloisons en carreaux de plâtre et les moellons, qui absorbent trop l'humidité. La brique présente, à épaisseur égale, des avantages très sérieux sur la pierre calcaire; mais, dans les régions où la brique coûte fort cher, on pourra adopter les constructions en calcaire en augmentant l'épaisseur des murs, pour constituer un écran thermique suffisant.

MURS ET CHARPENTE

Nous venons d'examiner successivement les différents matériaux perméables et imperméables que l'architecte avait à sa disposition. Comment doit-on les mettre en œuvre? De quelle manière doit-on construire les murs ou, plus généralement, le gros œuvre de la construction? C'est ce que nous nous proposons d'examiner maintenant Nous parlerons en même temps de la charpente, qui peut être employée soit seulement pour soutenir le toit, soit pour servir d'ossature à toute la construction.

Épaisseur des murs. — Et d'abord, quelle épaisseur doit-on donner aux murailles? Leur principal rôle est de mettre les malades à l'abri du froid, ou tout au moins, de leur éviter de brusques variations de température.

Les murs épais que l'on employait dans les constructions de l'antiquité et du moyen âge protégeaient à la fois des chaleurs de l'été et des basses températures de l'hiver. On pourrait même se proposer de

donner aux murs d'une maison une épaisseur suffisante pour que les variations extérieures de température ne parviennent jamais jusqu'à la paroi extérieure. On supprimerait ainsi la question du chauffage et le thermomètre resterait toute l'année au même chiffre, donnant ainsi non pas la température de l'heure ou du jour, mais la température moyenne de l'année. Malheureusement, les murs de cette habitation idéale devraient avoir une épaisseur excessive, bien plus de 2 mètres, d'après les calculs de M. Trélat.

Sans vouloir entrer dans cette voie, on est forcé de regretter que la tendance actuelle soit de réduire les épaisseurs de murs pour économiser sur la construction, et même, dans les constructions urbaines, pour moins perdre de surface de terrain.

Pour les hôpitaux, on devrait avoir des épaisseurs plus fortes que pour les habitations, car les papiers, les tentures, les revêtements en bois, qui sont proscrits dans les hôpitaux, forment dans nos maisons des écrans thermiques d'une efficacité très grande.

On emploie actuellement, dans nos climats, des murs de 50 à 60 centimètres en calcaire, ou de 35 centimètres en brique. Ces chiffres sont généralement suffisants et on pourra les adopter, à moins que les bâtiments ne soient particulièrement exposés par leur situation aux variations de température.

On pourra réduire ces épaisseurs et employer des murs de brique de 22 centimètres pour les hôpitaux placés près de la mer, dans des climats où la température ne subit pas de grandes variations.

Mais dans les pays particulièrement chauds ou particulièrement froids, il faut que le mur forme volant de chaleur; l'épaisseur devrait être portée à 70 ou 80 centimètres pour la pierre, 44 ou 55 centimètres pour la brique. Mais il en résulterait une dépense considérable, surtout pour les pavillons à simple rez-de-chaussée surélevé, où les murs ne supportent qu'une très faible charge. On a songé alors à constituer les parois d'une double cloison laissant au milieu un matelas d'air, l'air étant, comme on le sait, un très bon isolant.

Une mince couche d'air emprisonnée entre deux cloisons en brique a une conductibilité bien inférieure à celle d'un mur plein. Ce système est analogue à celui des doubles fenêtres, très employé dans les pays froids pour combattre le refroidissement des vitrages. Il suffit de mettre à chaque baie deux fenêtres ouvrant l'une à l'intérieur, l'autre à l'extérieur, et séparées par un espace vide de 10 ou 15 centimètres, et immédiatement le chauffage devient beaucoup plus facile. Il est à remarquer que c'est la présence du matelas d'air qui donne ce résultat,

et non pas la suppression des fissures par lesquelles pourraient pénétrer le vent froid de l'extérieur. On peut donc appliquer le même système en retenant une couche d'air entre deux cloisons en maçonnerie.

Quand on veut conserver une température élevée à l'intérieur de la salle, on ne laisse pas se renouveler l'air compris entre les deux cloisons, de manière à ce que le matelas d'air se réchauffe un peu. Si la température est de zéro à l'extérieur et de 15 degrés à l'intérieur de la salle, on peut admettre que le matelas d'air sera à 8 ou 10 degrés si la cloison extérieure est plus épaisse que la paroi intérieure. La quantité de chaleur perdue par la salle sera seulement celle que peut traverser cette paroi pour une différence de température de 5 à 7 degrés.

Au contraire, dans les pays chauds, on renouvellera rapidement l'air compris entre les deux cloisons, pour éviter que la chaleur du soleil ne pénètre à travers le mur. Le courant d'air viendra refroidir la cloison extérieure et l'empêcher de rayonner sur la paroi intérieure. On sera à l'abri du rayonnement du soleil, comme si l'hôpital était placé sous un ombrage très épais.

Le thermomètre de la salle indiquera à peu près la même température qu'un thermomètre placé à l'extérieur, mais *à l'ombre*. Si on n'employait pas ce système, la chaleur solaire s'emmagasinerait dans le pavillon comme dans une serre et la température de la salle tendrait à devenir supérieure à celle indiquée par un thermomètre placé *à l'extérieur en plein soleil*.

Ce procédé de constructions à doubles parois présente des avantages si évidents qu'on l'a employé depuis longtemps. L'exemple le plus ancien qu'on puisse citer est, croyons-nous, celui de l'hôpital de Berck-sur-Mer, appartenant à la ville de Paris. On peut aussi citer les hôpitaux du Havre, de Limoges, etc.

Pour faire des doubles parois en maçonnerie, on construit généralement deux cloisons, liaisonnées à des intervalles assez rapprochés. Cela revient à ménager dans l'épaisseur du mur de grands tuyaux de fumée ayant jusqu'à 1 mètre de largeur.

Mais l'inconvénient grave de ce mode de construction, c'est que le vide entre les deux cloisons se remplit rapidement de poussières et de saletés de toutes sortes, difficiles à enlever. Il faudrait ménager des orifices spéciaux pour le lavage à la lance de l'intervalle entre les cloisons.

On a eu alors l'idée d'augmenter ce vide jusqu'aux dimensions d'un petit couloir et de le porter à 45 centimètres, ce qui a été réalisé dans les pavillons coloniaux dont nous avons parlé. On peut alors le nettoyer

aisément au moyen d'un jet d'eau; on peut même envoyer un enfant faire le nettoyage de l'intervalle des cloisons.

Mais il faut alors soutenir ces parois par une ossature et arriver à construire des pans de bois ou des pans de fer. On adopte généralement le fer qui donne une construction plus hygiénique, plus durable et qui permet de donner à la coupe transversale de la salle une forme facilitant la ventilation.

Nous sommes donc amenés à parler maintenant des ossatures métalliques qui forment le complément indispensable de la construction à doubles parois. Reprenons d'abord à titre d'exemple l'étude du pavillon colonial dont nous avons déjà parlé.

Ferme de Dion. — Nous avons donné, planches XVI et XVII, des dessins très complets de l'ossature de ce pavillon. Elle est constituée par une ferme de Dion supportant un plafond voûté. La cloison intérieure a 8 centimètres d'épaisseur, la cloison extérieure 14 centimètres. Entre les deux cloisons, l'intervalle est de 45 centimètres; il n'est pas fermé par un plancher au niveau du sol de la salle, car c'est sur ce plancher que s'accumulent tous les détritus qui peuvent pénétrer entre les deux cloisons. En supprimant ce plancher, on assure en même temps une large circulation d'air et on combat plus facilement le rayonnement du soleil.

On remarquera que chaque ferme comprend trois parties : le pied, en dessous du plancher; le montant, du plancher à la naissance de la voûte, et le comble. Les deux premières parties peuvent être en maçonnerie, c'est-à-dire qu'on peut mettre un soubassement en pierre et un mur plein et les surmonter par le comble, qui viendra se fixer par des boulons de scellement. Toute la partie de la ferme inférieure à K *l* serait supprimée; la partie T′ K serait alors fermée par une murette en briques dans laquelle on ménagerait des ouvertures pour pouvoir nettoyer à la lance l'espace libre entre le plafond et le toit. Si le mur n'avait pas 65 centimètres de large, on pourrait sans danger diminuer un peu la largeur du pied de ferme; mais on pourrait aussi prolonger la nervure inférieure pour faire le raccordement et mettre un T ou un fenton intermédiaire *f* pour soutenir l'enduit.

Dans ce type, le plafond est simplement formé d'enduits supportés par de légers fers à T. Dans le système Tollet, au contraire, le plafond est formé d'une cloison en briques supportée par un pan de fer.

Le poids de l'ossature métallique du pavillon colonial s'élève seulement à 105 kilos environ par mètre carré. Ce poids est relativement faible, car il comprend le plancher et les poteaux qui le supportent au-

dessus du sol. Les dimensions des fers sont pourtant un peu fortes, et on pourrait peut-être les réduire dans une certaine proportion.

Construction système Tollet. — Dans un grand nombre d'hôpitaux, on a adopté, au lieu de la ferme de Dion, les fermes ogivales préconisées par M. Tollet. La figure 6 de la planche XXXVII représente la demi-élévation d'une de ces fermes. On voit de suite que le système de construction à double paroi n'est pas appliqué intégralement. Le matelas d'air protège complètement le toit, mais seulement la partie supérieure du mur de façade; l'intervalle entre les deux cloisons est d'ailleurs difficile à nettoyer.

Toute la paroi intérieure de la salle est constituée par un remplissage en briques s'appuyant sur des fermes ogivales très rapprochées l'une de l'autre et constituées par des fers en I de 14 centimètres. Dans l'exemple choisi, où la portée est de 8 mètres, les fermes sont à la distance de 1m,37 seulement. Un intervalle de 1m,37 est occupé par une fenêtre; les deux suivants forment le trumeau. Si on examine de plus près le profil, on voit qu'il est formé par une ligne droite verticale de 2 mètres de hauteur, puis par un arc en ogive de 6m,10 de rayon. A leur partie inférieure, les fermes sont assemblées avec les fers à plancher, distants de 685 millimètres, soit un demi-intervalle de ferme.

Le mur extérieur, construit en calcaire, a 5 mètres de hauteur au-dessus du sol de la salle. Il se confond avec la paroi intérieure sur une hauteur de 3 mètres environ. La toiture est plane; elle est supportée par des fers en I de 8 centimètres de hauteur faisant partie essentielle de la ferme ogivale. Ces petits fers sont reliés à l'arc ogival, au faîtage, au milieu de la portée et à la hauteur du sommet du mur, par un fer horizontal terminé par de solides assemblages.

Comme les fermes sont très rapprochées les unes des autres, on peut très bien ne pas employer de pannes et se contenter de renforcer un peu le lattis en fer qui supporte la tuile. Le contreventement est suffisamment assuré par les murs et par les traverses qui relient les fers en ogive. Les pannes ne sont utiles que pour les couvertures en zinc ou en ardoises, mais elles n'ont jamais beaucoup d'importance, car elles portent seulement 3 ou 4 chevrons posés à la distance normale de 33 centimètres.

Examinons maintenant comment se combinent les différentes forces qui agissent sur cette ossature métallique.

1° Le toit avec sa surcharge accidentelle donne d'abord sur le mur un effort vertical de compression qui est transmis aux fondations. Il charge aussi l'arc ogival à son sommet et au joint de rupture, soit

au total trois forces verticales. Le poids du toit engendre aussi une force horizontale de poussée. Une partie de cette force sera, comme dans la ferme de Dion, équilibrée par la résistance des assemblages du faîtage; l'autre partie sera transmise par l'ossature métallique, et viendra s'appliquer sur l'arc à la hauteur du sommet du mur.

2° La voûte, si on la considère seule, donnera aussi une poussée horizontale que l'on doit combiner avec le poids des briques pour donner une ligne de pression qui s'écartera plus ou moins du tracé de l'arc. La résultante de ces forces se décomposera, au niveau du sol de la salle, en un poids vertical qui sera transmis aux fondations, et en une traction horizontale qui s'appliquerait sur le fer de plancher formant tirant de la ferme. Cette traction serait d'ailleurs exactement compensée par la traction en sens contraire donnée par l'autre moitié de la ferme.

Pour faire le calcul des forces qui s'exercent réellement sur l'arc métallique, il a fallu ajouter aux actions provenant de la voûte celles qui sont produites par le poids du toit. Dans la pensée de l'inventeur du système, l'épure ainsi obtenue donne une ligne de pression s'écartant peu du tracé de l'arc ogive. S'il en est ainsi, le fer cintré ne subira en aucun point des mouvements fléchissants considérables, il ne travaillera guère qu'à la compression : le poids de la voûte et les 3/4 du poids du toit seront transmis verticalement aux fondations par l'intermédiaire de l'arc, et toutes les forces de poussées viendront s'équilibrer dans les fers de planchers.

Pratiquement il ne pourra en être ainsi, et l'arc sera soumis en plusieurs points à des moments fléchissants assez considérables. Pour que l'arc ne travaille qu'à la compression, il faudrait donner à la construction une forme parabolique et non pas un tracé composé d'un arc de cercle suivi d'une droite. Actuellement on emploie des arbalétriers paraboliques dans beaucoup de fermes à grande portée. M. Tollet a préféré l'arc de cercle suivi d'une droite, et il n'a pas eu tort, car cela simplifie beaucoup le tracé et la fabrication; mais puisque les moments fléchissants subsistent, il faut en réduire autant que possible l'importance. Aussi toute la partie supérieure de la charpente a-t-elle été un peu traitée de la même manière que dans le système de Dion, surtout près du faîtage et du point d'appui sur le mur. On peut considérer le quadrilatère ABCD comme se rapprochant d'une demi-ferme de Dion, reportant la poussée sur les assemblages placés à l'aplomb du faîtage. Le tirant formé par les fers du plancher donne à la ferme le supplément de force qui lui est nécessaire.

La ferme Tollet est fort intéressante au point de vue statique. Il faut observer de plus qu'elle est facile à construire et facile à mettre en place. Nous croyons pourtant qu'il ne serait pas impossible de l'améliorer sans diminuer pour cela les très sérieuses qualités qu'elle offre au point de vue de la ventilation et de l'hygiène des malades. On économiserait, croyons-nous, un poids notable de fer en écartant davantage les fermes et en constituant la partie ABCD par une poutre à treillis ce qui diminuerait les forces de poussée sur les murs. Cette poutre ne pourrait se voiler comme un fer en I et présenterait des assemblages plus résistants que ceux adoptés par M. Tollet. On pourrait aussi donner à la partie BE un tracé plus voisin de celui de la parabole, pour éviter que le mur ne subisse une poussée au point où l'arc de cercle se raccorde avec la ligne droite.

On peut encore faire une autre objection : la voûte en brique constitue une dépense assez forte et son poids considérable entraîne une dépense de fer supplémentaire. Mais il faut répondre que cette paroi donne une très bonne protection contre la chaleur et l'humidité. La brique constitue un hourdis assez cher, mais bien supérieur à celui qui est adopté dans le pavillon colonial que nous venons de décrire tout à l'heure. Par contre, on pourrait sans inconvénient supprimer la brique dans la partie de la salle déjà protégée par le mur vertical.

Dans un certain nombre d'hôpitaux on a aussi employé les *fermes en bois;* nous en avons donné des exemples surtout en parlant des hôpitaux allemands et américains. Mais il faut reconnaître que le métal convient mieux que le bois, quand on veut donner à la salle une section en voûte avec forte flèche. Du reste, le bois peut devenir un centre de contamination et on doit pour cette raison lui préférer *en principe* les constructions métalliques.

Constructions en fer et ciment. — Nous devons aussi dire un mot du système de construction en fer et ciment, qui paraît depuis peu prendre une importance de plus en plus grande. S'il est souvent impossible de l'employer dans les bâtiments ordinaires, soit par suite des règlements de voirie actuels, soit pour des raisons d'ornementation ou d'art, il semblerait par contre très logique d'en faire usage dans la construction des hôpitaux. On concevrait en effet fort bien un pavillon à doubles parois dont la surface extérieure serait tout entière constituée par du ciment armé; c'est-à-dire que celui-ci composerait non seulement les cloisons extérieures, mais même la toiture proprement dite. Ce serait en quelque sorte une enveloppe extérieure complète qui comprendrait même le sol de la salle, en observant toutefois que ce

dernier devrait être recouvert de carreaux de grès cérame. On laisserait ensuite un espace libre de 40 à 45 centimètres, facile à visiter et à nettoyer, et on constituerait la cloison intérieure avec un pan de briques de 12 ou même 8 centimètres, maintenu par une ossature en fer. L'air aurait un accès libre entre les parois, de façon à réaliser la combustion des miasmes dans l'intérieur de la cloison en briques. Nous pensons qu'il faudrait rejeter l'idée de faire les deux cloisons en ciment armé dans les hôpitaux proprement dits, car le ciment n'est pas assez poreux pour permettre cette osmose dont nous avons parlé entre l'atmosphère intérieure et l'air extérieur, et par contre il est trop perméable pour ne pas absorber l'humidité.

Dans certains hospices ou asiles, néanmoins, l'emploi de deux cloisons en ciment pourrait être envisagé. L'économie de ce mode de construction résidera dans la suppression de toute toiture proprement dite et de presque toute la charpente.

On a d'ailleurs trouvé depuis quelque temps un nouveau genre de construction en sidéro-ciment. La paroi est constituée par des briques creuses d'assez grande dimension. On fait passer dans les trous des tringles en fer, que l'on noie dans le ciment. Ces constructions peuvent être établies aussi solidement que l'on désire et elles échappent à l'objection que nous venons de faire plus haut aux parois en ciment; mais malheureusement le prix de revient en est encore assez élevé.

Ce système de *briques armées* peut rendre de grands services; il a été adopté récemment par M. Bellouet, architecte de l'administration, pour des pavillons de diphtériques aux Enfants malades; en voici la description d'après M. Cottancin, l'inventeur du procédé :

« Ces pavillons devaient être des constructions légères et aussi « économiques que possible, à parois lisses et étanches, n'offrant « aucun refuge aux germes morbides, permettant une désinfection « rapide et complète et préservant aussi bien que possible les cham- « bres des malades des variations de la température extérieure « (Voir planche XXXVII, fig. 7).

« Les planchers ont été placés à $1^m,60$ au-dessus du sol, sur un « petit nombre de piles en briques armées de fils de fer : ils sont en « ciment avec ossature métallique, épines, contreforts et dalles de « cintrage, enveloppant une couche d'air isolante; un carrelage en « grès cérame repose sur la dalle supérieure. L'épaisseur de celle-ci « est de $0^m,05$, elle renferme 120 brins de fil de fer de $0^m,0045$ « dirigés dans le sens de la longueur des pavillons, et 25 brins par

« mètre dans le sens perpendiculaire. Ce plancher a été payé 42 fr. 60
« le mètre carré, tout compris.

» Les murs sont formés d'une double cloison de $0^m,05$ d'épaisseur
« en briques creuses armées de fils de fer; l'épaisseur de la couche
« d'air intermédiaire est de $0^m,09$.

« Les deux cloisons sont reliées par des boutisses de $0^m,08$ d'épais-
« seur au droit des piliers et des tableaux des fenêtres.

« A l'intérieur, les briques ont été recouvertes d'un enduit en plâtre,
« elles sont restées apparentes à l'extérieur.

« Ces murs, qu'il eût été peut-être préférable de constituer au
« moyen de deux dalles de ciment armé, ont été payés 26 fr. 80,
« enduits compris.

« Les cloisons intérieures sont en ciment avec ossature métallique
« jusqu'à une hauteur de 0^m80 au-dessus du sol, et en verre au-dessus.

« La couverture est formée de doubles voûtes en arc de cercle de
« $0^m.05$ d'épaisseur, distantes l'une de l'autre de $0^m,10$. Cette couver-
« ture a été payée 33 fr. 70 le mètre carré de surface couverte. »

Détails de construction. — Nous avons déterminé dans ce qui précède les considérations qui doivent présider au choix et à l'emploi des matériaux de gros œuvre. Il nous reste à examiner les matériaux qui vont entrer dans le reste de la construction.

L'emploi du bois doit être strictement limité, dans l'intérieur des salles, à ce qui ne peut être fait avec d'autres matériaux, car non seulement il s'imprègne très rapidement des miasmes de l'hôpital, mais il retient toutes les poussières dans ses fentes, sans que le lavage puisse les en faire sortir. En principe, il devra donc être réservé aux portes et aux fenêtres, et encore adoptera-t-on souvent, dans certaines parties de l'hôpital, des portes et des fenêtres en métal. Il faudra éviter les moulures en général, surtout celles qui auront des angles rentrants. Les chambranles des portes seront de simples baguettes demi-rondes, les grands cadres seront remplacés par des petits cadres sans moulures avec de simples biseaux pour raccorder les surfaces.

Les fenêtres seront traitées de la même façon, avec des petits bois aussi simples que possible, sans moulures.

En tout cas, on devra faire, avec un soin particulier, le lavage des menuiseries et en entretenir avec soin la peinture, qui sera souvent refaite à neuf, après grattage préalable. Si on était conduit par des conditions impérieuses d'économie à adopter un parquet en bois, ce qui pourrait être admis dans les hospices ou dans les asiles, on devrait préférer le bois de sapin, qui sèche plus rapidement que le chêne ; mais,

malheureusement, il ne présente pas une très grande résistance. En tout cas, il sera bon de poser le parquet sur le bitume, suivant le procédé Gourguechon. Les joints sont ainsi absolument supprimés.

Dans les hôpitaux on devra proscrire d'une manière absolue les entrevous creux qui sont une cause d'insalubrité grave; il s'y accumule des quantités de poussière et de germes et il est presque impossible de les assainir complètement. Il n'y a, du reste, aucune raison d'employer dans les pavillons de malades ce système de construction qui, à côté d'inconvénients très graves, n'a guère qu'un avantage, celui d'empêcher la transmission du son.

A Paris, le docteur A.-J. Martin a déjà appelé à plusieurs reprises l'attention des architectes sur l'infection permanente des entrevous. Un savant allemand, R. Emmerich, qui a aussi étudié cette question, prétend que dans une maison neuve d'importance moyenne, les plâtras et matériaux de démolition emprisonnés volontairement dans les vides des planchers représentent plus de 27 tonnes de matières organiques sèches. Il estime en même temps que ce poids de matières est équivalent à celui de 3.000 cadavres ! Ce chiffre est peut-être trop considérable, mais il faut en retenir que les entrevous creux sont presque toujours une cause de contagion et qu'il faut les désinfecter toutes les fois qu'on le peut en les arrosant avec une solution au sublimé.

Dans les hôpitaux neufs on formera le plancher avec des voûtins en briques ou bien avec des dalles de terre cuite de 70 centimètres de longueur environ, venant s'appuyer sur la saillie des fers. On étendra une mince couche de sable lavé que l'on arrosera avec une dissolution de sublimé. Le sable sera aussitôt recouvert d'une couche d'asphalte dans laquelle seront scellées les frises du parquet. Un architecte allemand, C. Nussbaum, a proposé de remplacer le sable désinfecté par un mélange de tourbe et de chaux qui a donné de bons résultats. On commence par abreuver la tourbe moulue avec de la chaux ; on fait un mélange de 4 à 6 volumes de cette poudre avec un volume de chaux éteinte. La pâte est diluée dans l'eau jusqu'à consistance d'une bouillie claire qu'on agite de temps en temps : au bout de vingt-quatre heures la pâte est divisée en petits morceaux qu'on laisse sécher séparément. Cette matière est plus légère que le sable, elle est imputrescible et absorbe bien l'humidité.

Le sol de la salle sera généralement constitué par un carrelage en grès cérame. Si les crédits sont insuffisants, on pourra rendre plus pratique l'emploi des parquets en bois en se servant des procédés de paraffinage, sur lesquels il n'est pas inutile d'insister un peu.

Ils consistent à couler de la paraffine dans tous les joints du bois et à couvrir ensuite ou plutôt à imprégner la surface d'une couche de même matière. Mais il y a des précautions toutes particulières à prendre, sans lesquelles la paraffine, au lieu de pénétrer dans le bois, ne fait que rester à sa surface et se trouve rapidement enlevée par le frottement des pieds. Il est essentiel notamment que la masse entière de la paraffine soit liquéfiée et bouillante à gros bouillons ; qu'elle soit chauffée à feu nu aussi près que possible du lieu d'emploi et répandue par quantités assez grandes pour ne pas se refroidir ; il faut qu'elle arrive bouillante sur le parquet. On commence par garnir toutes les rainures après avoir pris soin d'obturer avec du papier les rainures sans fond qui communiquent avec l'entrevous ; on devra aussi verser assez de matière pour qu'elle fasse saillie de quelques millimètres au-dessus du plancher. On rabote grossièrement cette saillie dès que le refroidissement a amené la paraffine à la consistance d'une gelée. Il suffit alors de répandre la paraffine bouillante sur toute la surface et d'égaliser ensuite l'ensemble en frottant avec de la paille de fer.

La paraffine peut adhérer dans les mêmes conditions sur le plâtre, le ciment ou l'ardoise.

On peut laver les surfaces ainsi préparées avec de l'eau froide ou tiède, en évitant d'employer de l'eau trop chaude.

Ce procédé nous paraît intéressant surtout lorsqu'il s'agira d'apporter une modification à un hôpital existant, dont le plancher plus ou moins vieux présenterait un péril constant. Bien entendu, dans ce cas il faudra avoir soin de désinfecter autant que possible les entrevous, de nettoyer les rainures avec une pointe et de frotter fortement le parquet à la paille de fer avant l'application de la paraffine. Ce traitement peut s'appliquer non seulement aux planchers, mais à tous les bois de menuiserie ou de charpente ; il convient mieux au chêne qu'au sapin.

En dehors de la salle proprement dite, on peut employer le bois dans les solives et poutres du plancher ou dans les combles. On sera souvent forcé de le faire par raison d'économie ; mais on ne devra pas perdre de vue qu'il faudra toujours s'efforcer de protéger le bois, de l'infection amenée par les courants d'air vicié venant des salles ou de toute autre façon. Quand on aura des craintes à ce sujet, ne pas hésiter à mettre une ou deux couches de peinture sur les parties susceptibles d'être atteintes. Il sera, en général, préférable de remplacer le bois par du fer si les crédits alloués le permettent.

Le fer sera pour tous les emplois que nous venons d'énumérer, à préférer au bois, question de prix mise à part. On fait aujourd'hui cou-

ramment des fenêtres en fer qui seront bien préférables aux fenêtres en bois ; les portes intérieures en fer, plus rarement employées jusqu'ici, y trouveraient une application fort logique. La surface pourrait en être très unie, les bandes de fer saillantes seraient taillées en biseau, et si l'on en craignait l'aspect un peu sévère il serait aisé d'obtenir un effet décoratif à l'aide de la peinture.

Les enduits extérieurs seront ceux que les habitudes du pays et l'économie indiqueront. Noter seulement qu'ils devront être parfaitement lisses pour ne pas arrêter les poussières ; les crépis devront être rejetés.

Les enduits intérieurs seront généralement constitués en matériaux perméables et devront être également lisses, sans angles ni moulures. Ils devront avant tout pouvoir se laver aisément ; c'est une raison nouvelle pour proscrire les papiers, tentures ou revêtements en bois, qui retiennent en outre les poussières et s'imprègnent aisément de tous les germes pathogènes ; si l'enduit est en plâtre, il faudra qu'il soit recouvert d'une peinture qui en permette le lavage, cette condition doit faire repousser la peinture à la chaux qui était souvent employée autrefois.

Le plus souvent on mettra trois ou quatre couches de peinture avec une ou deux couches de vernis. On ne dépenserait sensiblement pas plus en employant les peintures laquées comme le Ripolin ou les laques françaises Lefranc. Ces peintures sont d'un très bel aspect et résistent fort bien aux lavages.

Comme on doit proscrire sévèrement toutes les moulures et toutes les saillies, on pourra quelquefois égayer la salle en faisant un décor à la peinture; mais cette disposition à un inconvénient sérieux. Dans un hôpital on doit repasser à peu près chaque année une couche de peinture sur tout les murs et il est à craindre que par économie on ne se dispense de repeindre les murs décorés. Pour avoir des murs un peu moins tristes on risquerait de les rendre insalubres. Aussi ne doit-on conseiller l'emploi de la peinture décorative que dans les chambres de payants, car on se résout plus facilement à faire dans ces pièces une dépense importante pour la remise à neuf.

Telles sont les principales considérations qui doivent guider dans le choix et dans la mise en œuvre des matériaux. Il est bien entendu que nous n'avons pas eu l'intention de résumer dans ce chapitre toutes les règles de la construction. Nous nous sommes placés surtout au point de vue de l'hygiène, et il est évident qu'il faudra observer aussi avec le plus grand soin toutes les prescriptions de l'art de l'architecte, de manière à élever un bâtiment salubre, solide, mais réalisant en même temps une conception artistique.

ANNEXES

RENSEIGNEMENTS STATISTIQUES

ET

PROGRAMMES D'HOPITAUX

Annexe N° 1.

RENSEIGNEMENTS STATISTIQUES

I. — Hopitaux anciens de paris en 1862

(d'après HUSSON)

A. *Cube d'air par lit :*

Moyenne pour les hôpitaux généraux réunis	44 m³
— — spéciaux réunis	34
— — — non compris les hôpitaux d'enfants	41 m³
Moyenne générale pour tous les hôpitaux de Paris	39 790

B. *Nombre de salles et nombre de lits :*

68 salles de	3 à 9 lits
96 —	10 à 19 —
51 —	20 à 29 —
44 salles de	30 à 39 —
19 —	40 à 49 —
4 —	50 à 59 —
1 —	70 à 79 —
4 —	80 à 89 —

Nota. — En 1862, l'ancien Hôtel-Dieu existait encore : il est donc compris dans les moyennes ci-dessus.

II. — Cube d'air dans les hopitaux militaires anglais et français.

(d'après Husson (1862).

	mètres cubes
Westminster, University College Middlsex	31 14
Saint-Bartholomew's Hospital	38 98
London's —	48 14
Guy's —	37 à 56 00
King's College	51 à 59 00
Hôpital militaire du Dey à Alger	38 20
— de Marseille	32 00
— de Bayonne	28 67
— du Val-de-Grâce à Paris	22 80
Hôpital maritime de Clermont-Tonnerre à Brest	34 à 41 00
— de Rochefort	41 06
— de Saint-Mandrier (Toulon)	30 56
— de Cherbourg	22 00

III. — Hopitaux modernes. Surface utile de terrain.

(d'après C. TOLLET)

	lits		mètres carrés		mètres carrés
Importance de l'hôpital	100	Surface par lit	100	Produit	10.000
—	200	—	130	—	26.000
—	300	—	140	—	42.000
—	400	—	145	—	58.000
—	500	—	148	—	74.000
—	600	—	150	—	90.000

Il faut en plus, d'après C. Tollet, une zone de protection de 15 mètres de large faisant le tour de l'hôpital.

Le professeur Arnould a confirmé ces chiffres pour l'hôpital de 100 lits et pour celui de 300 lits.

IV.— Hopitaux modernes. Volume d'air et prix de revient par lit d'un certain nombre d'hopitaux

(d'après HUSSON, NARJOUX, TOLLET et d'après les documents originaux.)

Nota. — Les chiffres précédés de la lettre T comprennent le prix du terrain.

NOM DE L'HOPITAL	Date d'inauguration	NOMBRE DE LITS		Prix de revient de la construction par lit	Cube d'air par lit dans les salles
		Total	Par salle		
Lariboisière à Paris.	1854	600	32	10.890	56
Tenon —	1878	600	24	11.600	45
Nouvel Hôtel-Dieu —	1876	600	24	45.000?	56
Nouveau Beaujon —	1840	»	16	»	45
Bichat —	1882	180	24	5.600	60
Pavillon Pasteur à Cochin. —	1894	39	10 à 14	4.250	40
Maternité de Beaujon —	1894	50	8	8.500	40
Boucicaut —	1897	150	8 à 20	»	52
Maternité de Boucicaut —	1897	»	24	»	70
Pavillon Tarnier —	»	8	1	»	45
Maison Boucicaut, à Roubaix	1897	10	1	12.000	45
Hôpital militaire de Bourges	1877	250	28	3.800	50
— de Saint-Denis	1881	160	16	6.000	65
— du Havre	1885	300	14	4.500	58
— de Montpellier	1889	620	26	3.680	66
— du Mans	1891	400	20	3.100	49
— d'Epernay (chirurgie)	1894	»	12 à 14	»	70
— colonial (Guyane)	1891	»	24	2.400	46
— militaire d'Herbert	1864	650	32	9.250	35
— — de Woolwich	1865	600	32	»	40
— Saint-Thomas	1871	570	28	T 19.425	50
— de Glascow	1874	388	»	T 18.000	48
— d'Edimbourg	1878	600	21	»	62
— John Hopkins, Baltimore	1875	360	24	T 20.000	60
— Moses Taylor, Boston	»	100	22	»	31
Deer Island Hospital, Boston	»	136	12	2.200	45
Hôpital Friedrischain, Berlin	1874	600	28	9 000	50
— Tempelhof —	1878	690	6 à 16	»	35
— Urban	1890	600	32	6.140	41 à 45
— de Kœnigsberg	1876	371	»	5.500	48
— de Hambourg	1891	1.500	33	»	36,5
— d'Anvers	1880	380	20	9.000	68
— de Mons	»	146	16	3.800	90
— militaire de Bukarest	»	200	16	»	47
— — (contagieux)	»	»	8	»	63
— de Stockholm (contagieux)	»	170	5 et 10	»	35 à 29
— de Berne (Jusel)	1885	300	»	6.500	50
— de Zurich (Enfants)	1886	56	»	4.500	18
— d'Aarau	1887	240	»	5.800	18

Le Docteur Rochard estimait à un minimum de 5.000 francs par lit le prix de revient d'un hôpital répondant à son programme.

Prévisions pour hôpital Boucicaut, 13.000 fr.; hôpitaux d'enfants, rue Etex, 5.500 fr.

V. — Cubes d'air dans quelques hopitaux.

(d'après MM. DUBRISAY et NAPIAS (1888).

		MÈTRES CUBES		MÈTRES CUBES
Herenthals. Cubes d'air —	malades ordinaires	32	contagieux	69
Gheel......	—	30	—	47
Anvers.....	—	»	—	53
Bruxelles ..	—	47	—	43
Molenbeck..	—	64	—	64
Louvain ...	—	75	—	75
Courtrai ...	—	48	—	74
Mons......	—	55	—	90
Tournai ...	—	125	—	130
Lessines...	—	40	—	40
Tongres ...	—	30	—	45

	m^3
Hôpital de Budapesth (épidémies)..........................	20
— Trieste (malades ordinaires)....................	28
— Trieste (contagieux)............................	40
— Fiume (toutes catégories)........................	25

VI. — Asiles d'Aliénés.

Tableau indiquant l'encombrement des asiles et les prix de revient.

NOMS DES ASILES	Prix de revient d'une journée (1892)	CUBE D'AIR MOYEN DISPONIBLE			Prix de revient de la construction par lit	POPULATION 1er janvier 1892			TOTAL	Nombre réel de places
		Dortoirs	Infirmerie	Salle de jour		Hommes	Femmes	Enfants		
	fr. c.	m^3	m^3	m^3	fr.					
Sainte-Anne (Seine).	2 00	26 00	30 00	6 00	9.000	512	429	1	942	847
Ville-Evrard —	2 35	25 00	32 00	6 00	5.730	673	573	0	1.246	1.252
Vaucluse —	2 25	19 00	18 00	4 00	7.800	326	387	128	841	762
Villejuif —	2 46	24 00	35 00	4 50	5.000	575	608	52	1.235	1.140
Evreux (Eure)......	1 20	27 00	35 00	11 00	2.800	422	421	7	850	1.025
La Charité (Nièvre)..	1 31	18 50	21 30	6 50	1.900	214	249	12	475	437
Armentières (Nord).	1 14	21 00	23 00	15 00	3.000	675	0	0	675	700
Bron (Rhône).......	1 30	21 60	23 50	10 50	4.600	655	838	4	1.497	1.468

Nota. — Les cubes d'air ont été calculés d'après le nombre des malades présents. Le nombre réel des places disponibles a été calculé en supposant qu'il faille prévoir par lit les volumes minimum de 20^{m3} dans les dortoirs et de 30^{m3} dans les infirmeries.

Les cubes d'air prévus par les architectes et considérés comme indispensables au moment de la rédaction du projet sont bien plus considérables. Ainsi, pour Vaucluse, on avait dressé le projet pour 25^{m3} dans les dortoirs et 30^{m3} dans les infirmeries.

VII. — Assistance publique de Paris.

Liste des hôpitaux.

HOPITAUX GÉNÉRAUX

		LITS	DÉPENSE ANNUELLE D'APRÈS LE BUDGET DE 1896
1876	Hôtel-Dieu	801	987.468
1630	La Pitié	720	743.474
1610	La Charité	616	701.941
1747	St-Antoine	800	930.145
1780	Necker	472	634.616
1782	Cochin	512	568.180
1784	Beaujon	563	648.828
1854	Lariboisière	905	1.183.614
1878	Tenon	888	1.113.205
1634	Laënnec	624	720.714
1882	Bichat	191	348.652
»	Andral	100	130.937
1883	Broussais	264	126.026
1607	Saint-Louis	1.003	1.236.622

Hôpitaux spéciaux.

1792	Ricord	317	303.273
1836	Broca	300	303.273
1884	Aubervilliers	216	178.291
»	Bastion 29	110	82.502

Hôpitaux d'enfants : Trousseau. — Enfants malades ; Berck-sur-Mer, Forges et la Roche-Guyon.

Hôpital payant : Maison Dubois.

VIII. — Satistique médicale des hopitaux de Paris.

DÉSIGNATION	HOPITAUX GÉNÉRAUX	HOPITAUX SPÉCIAUX	HOPITAUX D'ENFANTS	MAISON DUBOIS
Chiffre moyen des malades présents	7.900	2.000	1.900	149
— — des entrées	115.000	32.400	13.800	2.290
— des décès	12.107	1.254	2.835	537
Total des journées de malades	3.562.113	867.034	891.766	96.270

Nombre de décès dans les hôpitaux	16.682
— hospices	18.000
Nombre total pour Paris (hôpitaux et hospices compris)	55.000

En 1893 on a compté :

Ajournements faute de place	38.689
Malades soignés à domicile	112.608

Annexe N° 2.

PROGRAMME DRESSÉ EN 1868 PAR LA SOCIÉTÉ DE CHIRURGIE

Nota. — Ce programme est un peu ancien; le chiffre prévu pour la surface du terrain est trop faible. Le principe de la non-superposition des salles de malade n'est pas indiqué d'une manière assez formelle.
Dans les annexes qui suivent nous signalons par un astérique les paragraphes les plus importants.

Conclusions.

La Société de chirurgie à Paris, voulant contribuer dans la mesure de ses efforts à soustraire la pratique de l'art à la funeste influence des complications nosocomiales et à dégager, pour l'avenir, la responsabilité de la science, a jugé opportun, à propos de la reconstruction de l'Hôtel-Dieu, de rappeler ou rétablir les principes suivants :

I. — Un hôpital doit être situé dans un lieu découvert, sur un sol sec et sur un terrain déclive. Ce terrain doit être vaste. Un espace superficiel de 50 mètres carrés par malade représente un minimum qui devra, autant que possible, être dépassé, et qui d'ailleurs doit croître progressivement avec le nombre des malades.

* II. — L'atmosphère d'un hôpital sera d'autant plus pure qu'il sera éloigné des agglomérations populeuses. On ne devrait conserver au centre des villes que des hôpitaux d'enseignement. Cette mesure de salubrité serait en même temps une mesure d'économie et permettrait aux grandes villes comme Paris d'installer leurs hôpitaux sur de vastes terrains peu coûteux.

III. — De bonnes dispositions hygiéniques sont faciles à obtenir des hôpitaux de 200 à 250 malades. Elles deviennent à peu près impossibles à réaliser dans les grandes villes, si l'on dépasse le double de ce chiffre. Dans ces limites de nombre, les dépenses de toute nature ne sont pas plus élevées que pour des hôpitaux plus populeux.

IV. — Les éléments de l'atmosphère se mélangeant surtout dans le sens horizontal, il faut combattre par l'espacement les effets de contact et de proximité que constitue l'encombrement et qui se produisent de malade à malade, de salle à salle, de bâtiment à bâtiment.

*V. — Ce n'est pas seulement en augmentant l'espace cubique alloué à chaque malade, mais encore et surtout en augmentant l'espace superficiel, aujourd'hui insuffisant, dans nos hôpitaux civils, qu'on luttera efficacement contre les influences contagieuses. Pour des motifs de même ordre, il est indiqué de ne pas multiplier les étages, chacun de ceux-ci engendrant une couche atmosphérique plus ou moins viciée. Au point de vue rigoureux de l'hygiène, on ne devrait jamais superposer plus de deux rangées de malades.

VI. — Ce serait une illusion de croire qu'un large cube d'air à l'intérieur des salles remplace le manque d'espace et d'aération extérieure, de croire qu'une abondante ventilation artificielle supplée à l'une ou à l'autre des conditions précédentes. Rien ne supplée à l'influence ou au défaut de l'aération naturelle.

*VII. — Les bâtiments complètement isolés, ayant tous la même orientation, exposés sans aucun obstacle aux rayons du soleil, à l'action de la pluie et des vents, seront disposés sur une seul ligne parallèle ou en lignes parallèles, à larges intervalles de 80 à 100 mètres, de manière à obtenir une séparation efficace et une libre et facile aération extérieure.

*VIII — De petites salles de 15 à 20 lits sont faciles à surveiller au point de vue des soins ; la gêne réciproque des malades y est moins grande ; les chances de contagion directe, moindres aussi ; l'enlèvement des impuretés plus rapide. Elles doivent être préférées pour les services ordinaires, sans préjudice de dispositions spéciales à adopter pour certaines catégories de malades qui réclament un plus large espacement et l'isolement dans les chambres séparées.

IX. — Le mobilier des salles ne doit apporter aucun obstacle à la circulation de l'air. Il est nécessaire que les chefs de service aient le droit de faire supprimer les rideaux de lit lorsqu'ils le jugent convenable.

*X. — Les salles sont séparées par les paliers et les pièces de services communs. Il serait avantageux que l'une d'elles pût recevoir, pendant le jour et pour les repas, les malades qui se lèvent ; ce serait une évacuation incomplète, mais quotidienne de la salle.

XI. — L'évacuation périodique et régulière des salles, et leur repos pendant un temps de plusieurs mois, donnent, dans les hôpitaux militaires français et dans les hôpitaux étrangers, des résultats qui indiquent l'adoption générale de cette mesure, particulièrement impérieuse en temps d'épidémie.

*XII. — Tout cela disposé pour que les matières odorantes et infec-

tantes (déjections, objets de pansement, eau de lavage, etc.) puissent être rapidement détruites ou enlevées, qu'elles ne séjournent jamais à l'intérieur ou à proximité des pièces occupées par les malades et ne donnent lieu à aucune émanation appréciable.

XIII. — L'institution, près de l'administration centrale des hôpitaux, d'un comité consultatif d'hygiène et de salubrité permanent et ayant des séances périodiques, comité composé de médecins, de chirurgiens, d'administrateurs, d'ingénieurs et d'architectes, et pouvant éventuellement appeler dans son sein, avec voix délibérative, tous les chefs de service ne faisant pas partie du comité ; l'institution d'assemblées périodiques de médecins, de chirurgiens et d'administrateurs de chaque hôpital, fournirait à l'administration des lumières et un contrôle qui lui permettraient de marcher plus sûrement dans la voie des progrès qu'elle poursuit.

Ont pris part à la discussion : MM. Trélat, Verneuil, Larrey, Léon Lefort, Giraldès, Boinet, Legouest, Broca, Gosselin, Guérin.

Annexe N° 3.

PRINCIPES DU SYSTÈME TOLLET

(NOTE RÉDIGÉE PAR M. C. TOLLET.)

* 1° Surface de terrain variant en progression avec les masses hospitalières (120$^{m^2}$ au moins par tête).

* 2° Chemins, routes ou rues de ceinture extérieure, complantés d'arbres et supprimant toute mitoyenneté entre l'hôpital et les constructions voisines.

3° Orientation des bâtiments permettant au soleil de visiter successivement toutes leurs faces.

4° Parallélisme des salles de malades.

5° Espacer les pavillons d'une largeur égale à deux fois et demie leur hauteur et reporter dans les angles et en dehors de l'influence des vents dominants, les services infectants, dont l'atmosphère viciée pourrait être projetée sur les autres groupes.

* 6° Séparer bien nettement les groupes par sexes et par services dans des bâtiments séparés, disposés pour leur destination spéciale.

* 7° Suppression des corridors intérieurs dans les pavillons de malades où ils canalisent les miasmes et contribuent à l'infection générale.

Ces corridors, qui s'ajoutent, comme surfaces bâties, aux dépenses, ne sont tolérables que dans les services qui ne logent pas de malades.

* 8° Non-superposition des salles de malades.

9° Elévation de ces salles à 2 mètres au moins au-dessus du sol naturel et sur un même plan ; faciliter le service en évitant les escaliers et ne pas interrompre la circulation du petit chemin de fer. Surtout placer les lits de malades dans un centre atmosphérique normal (1).

10° Utilisation du sous-sol d'aération comme hypocauste, pour le chauffage des salles l'hiver et leur rafraîchissement pendant l'été.

(1) J'appelle ainsi la couche d'air que nous respirons sans cesse étant debout. Si nous sommes couchés à moins de 2 mètres de hauteur, nous sommes plus accessibles aux émanations telluriques et à l'humidité.

* 11° 10 mètres carrés de surface des salles. — 65 à 70 mètres cubes d'air environ, par tête, se renouvelant régulièrement deux fois par heure par les orifices d'entrée et de sortie disposés à cet effet ; les premiers par le bas, les seconds par le haut, à la plus grande distance possible des malades.

C'est la forme ogivale qui favorise le mieux la ventilation naturelle au faîtage ; elle remplace simplement les lanterneaux qu'on ne manque pas d'adapter au-dessus des salles dégagées d'étages supérieurs.

L'angle dièdre curviligne formé au faîtage par la jonction des deux arcs d'ogive, canalise l'air vicié qui s'échappe par les orifices ouverts à cet effet sur son parcours et dont les dimensions sont calculées afin que la vitesse d'expulsion soit double au moins (2 à 3 mètres), de la vitesse de l'introduction de l'air (1 mètre).

* 12° Arrondissement des angles et ouvertures de baies dans les angles où l'air tend le plus à se confiner.

13° Enveloppe interne mince en céramique, encastrée dans les nervures des ossatures et qu'on peut épurer au feu ou remplacer à peu de frais après les épidémies.

Matériaux poreux à l'extérieur, comme écran thermique.

14° Balcons le long des faces latérales et au niveau des salles, sur lesquels on peut rouler les lits de malades, en les protégeant par des toiles pendant la belle saison ou lorsqu'on y pratique de grands lavages.

* 15° Groupement des services sanitaires (water-closets, urinoirs, bains, etc) à l'extérieur des salles de malades et sans accès direct ni ventilation commune avec celles-ci.

Revêtements imperméables et pentes de leurs parois, pour assurer l'écoulement rapide et complet des eaux de lavage.

Les salles d'opération feront l'objet d'une étude complète.

* 16° Réduction du rapport entre les surfaces internes d'infection (cloisonnements, refends, etc) et les surfaces externes ou d'aération (façades).

* 17° Ne pas trop multiplier les surfaces vitrées, dont les propriétés diathermanes contribuent à l'échauffement des salles pendant l'été et à leur refroidissement pendant l'hiver. Une surface de deux mètres carrés ou d'une demie croisée par lit est suffisante, et en général il est préférable de multiplier le nombre de croisées que d'agrandir leur surface, afin de mieux répartir les éléments d'éclairement et de ventilation naturelle.

Annexe N° 4.

ADMINISTRATION GÉNÉRALE DE L'ASSISTANCE PUBLIQUE A PARIS

HOPITAL BOUCICAUT

Nota. — Ce programme a été publié en 1894.

PROGRAMME

L'Administration de l'Assistance publique met à la disposition de l'architecte, pour la construction de l'hôpital Boucicaut, une somme de 2,000,000 francs.

L'architecte disposera d'un terrain de 23,170 mètres, en forme de parallélogramme et situé en bordure des rues de Vouillé, de Lourmel et des Cévennes.

L'hôpital devra contenir une série de services dont l'énumération suit.

Certains de ces services pourront être groupés ; les autres occuperont des pavillons distincts.

L'hôpital sera fait pour 112 lits de malades, dont 64 de médecine et 48 de chirurgie. Il y aura, en outre, un service d'accouchement de 24 lits, 8 lits de douteux et 6 lits pour les employés du *Bon Marché*.

Détail des services ou groupes de services dont chacun donnera lieu à une construction séparée.

1° Service de médecine ;
2° Chambres des employés du *Bon Marché ;*
3° Service de chirurgie ;
4° Service d'accouchement ;
5° Pharmacie, lingerie, cuisine, communauté, chapelle ;
6° Consultation, bâtiment d'administration ;
7° Buanderie pour linge à pansement ;
8° Etuve, vestiaire, bâtiment du linge sale ;
9° Amphithéâtre, service des morts.

Service de Médecine.

Le service de médecine se composera d'un seul ou de deux pavillons, l'un pour les hommes, l'autre pour les femmes.

Le ou les pavillons consacrés à la médecine seront disposés pour recevoir 40 lits d'hommes et 24 lits de femmes.

Ils pourront se composer d'un rez-de-chaussée bâti sur caves et d'un étage, s'il y a lieu, ou d'un rez-de-chaussée exhaussé, sans étage.

Le service des hommes sera composé de deux salles de 18 lits, plus deux chambres d'isolement.

Le service des femmes sera composé d'une salle de 20 lits accompagnée de quatre chambres d'isolement, ou de deux salles de 10 lits avec chacune deux chambres d'isolement.

S'il n'y a qu'un seul bâtiment pour le service de médecine, le service des hommes devra être entièrement séparé de celui des femmes, et le bâtiment disposé de telle sorte que les malades hommes ne puissent jamais rencontrer les malades femmes.

* Chaque lit de malade devra compter pour 2m,50, fenêtre comprise, à l'intérieur ; sur ces 2m,50, le trumeau sera compris pour 1m,50, au minimum, entre ébrasement.

* La hauteur des salles sera de 4 mètres au minimum ; leur largeur de 9 mètres, sans point d'appui intermédiaire.

* Au delà du premier et du dernier lit, de chaque côté, existeront une fenêtre et un demi-trumeau, afin que chaque lit jouisse d'une fenêtre à chacun de ses côtés.

Les fenêtres seront engagées jusqu'au plafond et coupées en trois parties qui pourront se manœuvrer séparément.

* Le sol sera en grès cérame (sans tapis ni linoléum) pouvant subir des lavages quotidiens.

* Les murs, ainsi que le plafond, seront peints à l'huile et vernis. Tous les angles seront arrondis, sans moulures ni corniches.

Il y aura dans chaque salle une cheminée.

Le chauffage sera fait par des calorifères à eau chaude.

Chaque salle sera précédée d'un vaste vestibule ; sur ces vestibules ouvriront le vestiaire du médecin et celui des élèves (12 mètres superficiels), cheminée, lavabos, sol en grès cérame, un poste d'incendie garni de ses tuyaux.

Attenant à chaque salle ou à chaque service, devront se trouver :

1° Les chambres d'isolement destinées à des malades agités, dont il a été parlé plus haut. Tout auprès de ces chambres, on placera une

petite pièce de même grandeur qui sera occupée par une garde, le cas échéant (12 mètres superficiels) ;

2° Un cabinet de bain contenant une baignoire fixe et une autre mobile sur roulettes ; dallage en grès cérame ;

3° Une officine avec fourneau à gaz, pierre d'évier, eaux de source et de rivière, dallage en grès cérame ;

4° Une petite lingerie par chaque service (9 mètres superficiels), garnie d'armoires, rayons et casiers, carrelage en grès cérame ;

5° Water-closets chauffés, avec urinoirs du côté des hommes, et vidoirs ; ces appareils à effets d'eau automatiques et installés dans des locaux entièrement séparés des salles avec doubles portes, afin que l'odeur qui s'en dégagerait n'y puisse jamais pénétrer ;

6° Lavabos, qui ne devront pas être placés dans les cabinets ;

7° Une trémie à évacuer le linge sale dans le sous-sol ;

8° Un salon-réfectoire pour chaque service (20 mètres superficiels), carrelage en grès cérame ; cheminée ;

9° Une salle pour le spéculum, avec cabinet pour le chef de service, destiné aux examens bactériologiques ; eau, gaz ;

10° Un magasin (16 mètres superficiels) et un cabinet de débarras (5 mètres superficiels) établis au sous-sol avec monte-charges.

Pavillon réservé aux Employés du « Bon Marché ».

Dans un pavillon isolé, aménagé avec tout le soin possible, mais avec la simplicité qui est de mise dans les établissements de ce genre, en bon air et en belle lumière, on tiendra constamment à la disposition du conseil d'administration de la maison de commerce du *Bon Marché* six chambres et six lits, dont quatre pour hommes et deux pour femmes employés dans ladite maison, malades ou blessés, envoyés par leurs chefs, et qui seront préférablement à tous autres admis dans les locaux ainsi réservés à leur service. Sur les six lits, quatre seront affectés à la médecine et deux à la chirurgie. L'entrée sera distincte et le service séparé pour la médecine et la chirurgie ; il y aura de plus côté des hommes et côté des femmes.

Chirurgie.

Le service se composera d'un seul ou de deux pavillons, l'un pour les hommes, l'autre pour les femmes.

Le ou les pavillons de la chirurgie seront aussi éloignés que possible du pavillon de médecine et de l'amphithéâtre des morts.

Le service sera disposé pour recevoir 30 lits d'hommes et 18 lits de femmes.

* Il se composera d'un rez-de-chaussée exhaussé sur caves.

Il contiendra :

1° Des vestibules à l'entrée de chaque salle. Sur ces vestibules ouvriront le vestiaire du chirurgien et celui des élèves, munis l'un et l'autre de lavabos et d'une cheminée ; un poste d'incendie, muni de ses tuyaux, sera installé au voisinage immédiat de la salle. Les angles seront arrondis, sans corniches ni saillies d'aucune sorte, la peinture vernie ; à l'entrée du service, on ménagera une chambre pour la garde de nuit ;

* 2° Une salle d'hommes pour blessés et opérés infectés, cette salle contenant 14 lits.

Une salle de femmes, pour la même catégorie de malades, et pouvant contenir 8 lits ;

* 3° Une salle d'hommes, pour les blessés et opérés non infectés, pouvant contenir 14 lits.

Une salle de femmes, pour la même catégorie de malades, pouvant contenir 8 lits.

A chacun des services, hommes et femmes, seront annexées deux chambres d'isolement pouvant contenir chacune un lit.

* 4° Deux salles d'opérations annexées, l'une au service des infectés, l'autre à celui des non infectés.

Ces salles seront communes aux deux services des hommes et des femmes, et devront être placées au milieu du bâtiment, de façon qu'en séparant entièrement les salles d'hommes de celles des femmes de même catégorie, elles leur soient également voisines aux unes et aux autres, ou mieux elles pourront être séparées du bâtiment des malades.

* Les services d'infectés et de non infectés devront être entièrement séparés les uns des autres, et n'avoir entre eux aucune espèce de communication.

Leur largeur et leur disposition seront semblables à celles des salles de médecine.

Les sols seront en grès cérame.

Les murs et les plafonds seront peints à l'huile et vernis.

Tous les angles seront arrondis, sans corniches ni plinthes.

Le chauffage se fera par la circulation de l'eau chaude.

Il y aura une cheminée dans chaque salle.

Chaque salle sera pourvue :

1° D'un cabinet de bain, garni d'une baignoire ;

2° D'un lavabo avec armoire pour serrer les objets de toilette ;

3° D'une office avec fourneau à gaz, pierre d'évier, placards, etc. ;

4° D'une salle de réunion, réfectoire ;

5° D'une petite lingerie, garnie de rayons, de cases, et d'une armoire fermée ;

6° D'une trémie pour évacuer le linge sale dans le sous-sol ;

7° D'un vidoir ;

8° Une salle de débarras et un magasin seront installés au sous-sol avec un monte-charges ;

9° Du côté des hommes, water-closets avec urinoir et petite pièce contenant lavabo et bidet ; du côté des femmes, même installation, mais sans urinoir.

Les water-closets, le vidoir, la salle de débarras devront être complètement séparés des salles et placés dans des conditions telles, que les émanations n'y puissent pas parvenir ; ils seront pourvus d'appareils à effets d'eau automatiques.

Ils seront chauffés et munis d'une double porte.

Salles d'opérations.

*Les salles d'opérations auront 6 mètres de long sur 5 mètres de large et 4 mètres de hauteur au minimum ; elles seront éclairées par le haut et par l'un des côtés, orientées nord-nord-est.

* Le sol sera en grès cérame.

* Les murs recouverts de carreaux de faïence dans toute leur hauteur.

Ces salles seront pourvues de lavabos à eau froide et chaude stérilisée, et vidoir. Dans une pièce contiguë à la salle d'opérations seront installés un chauffe-linge qui ouvrira dans la salle d'opérations, les appareils à stériliser, les instruments et les objets de pansement, le chauffe-eau et les filtres ou appareils stérilisateurs.

Chaque salle d'opérations sera précédée, ou plutôt accompagnée, d'une petite pièce de 12 mètres superficiels, où on pourra administrer le chloroforme, s'il y a lieu.

Maternité.

La maternité sera faite pour dix-huit femmes accouchées, quatre femmes enceintes et deux femmes suspectes.

Elle sera bâtie sur sous-sol d'aération, et élevée d'un rez-de-chaussée et d'un étage.

Elle comprendra :

1° Un service d'accouchées pour 18 lits ;

2° Une salle pour quatre femmes enceintes ;

3° Une salle d'accouchement ou de travail ;

4° Une salle d'opérations ;

5° Un service de consultation ;

6° Deux chambres de femmes suspectes ;

7° Des logements pour deux sages-femmes, une surveillante, six infirmières, deux nourrices et un infirmier.

* *Service d'accouchées.* — Le service d'accouchées comprendra une salle de 10 lits, avec chambre de nourrice et de change, une office, une petite lingerie.

Chaque lit d'accouchée sera adossé à un trumeau ayant 2 mètres de large ; il sera séparé du lit voisin par une fenêtre de $1^{m},20$ au maximum.

Au delà du premier et du dernier lit, de chaque côté, existeront une fenêtre et un demi-trumeau afin que chaque lit jouisse d'une fenêtre à chacun de ses côtés.

Cette salle aura la même largeur, même hauteur et même disposition que dans les services de médecine.

Elle sera orientée est-ouest.

Au bout de la salle, on ménagera la chambre des deux nourrices et la salle de change, pourvue d'eau chaude et froide, avec baignoire.

Cette salle devra être faite de parois vitrées. Toutes les fenêtres ouvriront à toute hauteur, du plancher au plafond, et seront en trois pièces pouvant se manœuvrer séparément.

Le sol sera en grès cérame pouvant être lavé chaque jour.

Les angles seront arrondis.

Le chauffage se fera à l'aide de vastes cheminées.

Complètement en dehors de la salle, dans une sorte d'annexe, à laquelle on communiquera par un couloir fermé à ses deux extrémités à l'aide de portes fermant automatiquement, seront placés :

Les cabinets d'aisances ;

Les vidoirs ;

Les lavabos, entièrement séparés des cabinets ;

La trémie pour évacuer le linge sale ;

La salle de débarras avec son brûleur de poussières.

* *Service de quatre femmes enceintes.* — Le service des quatre femmes enceintes se composera :

1° D'un dortoir contenant 4 lits (48 mètres superficiels) ;

2° D'un cabinet de bains contenant une baignoire, placé à côté du dortoir (12 mètres superficiels) ;

3° D'une office (9 mètres superficiels) ;

4° D'une salle à manger commune aux femmes enceintes, aux infirmières et aux nourrices et servant d'ouvroir (20 mètres superficiels) ;

5° D'une petite lingerie avec vestiaire pour placer les vêtements épurés (9 mètres superficiels) ;

6° Water-closets, lavabo entièrement séparé des cabinets, vidoir, trémie, brûle-poussières.

On ménagera, à proximité du service, un petit jardin, dont les quatre femmes enceintes auront la jouissance exclusive.

* *Salle d'accouchement ou de travail.* — La salle d'accouchement ou de travail contiendra 3 lits. Elle sera en communication directe avec les salles et les services annexes, sauf le service d'isolement.

Ses dimensions seront de *10 mètres sur 10 mètres.*

Sa hauteur sera de 4 mètres au minimum.

Elle sera dallée en grès cérame.

Ses parois seront peintes à l'huile et vernies ; les coins arrondis.

Elle sera pourvue de tous les appareils en usage, eau chaude et froide, étuve, vidoir à siphon apparent, lavabo, armoires, etc.

Cette salle devra être éclairée par le haut et par les côtés, et mise en communication par des sonneries électriques avec tous les services de la maternité et le concierge de l'hôpital.

Elle sera précédée d'un vestibule et accompagnée d'une salle de bains munie d'une grande et d'une petite baignoire, d'une petite lingerie et d'un chauffe-linge.

L'escalier et l'ascenseur, pouvant contenir un lit, seront placés tout près de la salle d'opérations ; cette salle sera au premier étage.

* *Salle d'opération.* — La salle d'opérations, comme nous venons de l'indiquer, devra être en communication immédiate avec la salle d'accouchements, et tout près de l'escalier ainsi que de l'ascenseur.

Elle ne contiendra qu'un lit.

Sa surface sera de 5 mètres sur 5 mètres.

Sa hauteur sera de 4 mètres au minimum.

Le sol sera en grès cérame.

Les parois peintes à l'huile et vernies.

Cette salle sera éclairée par un jour d'atelier venant du nord, si

c'est possible; en tout cas ni du midi ni de l'est; elle sera pourvue d'une vitrine contenant les instruments nécessaires, et de tous les appareils en usage dans les salles de même nature, ainsi que d'un lavabo à eau chaude et froide; son chauffe-linge pourra être commun avec celui de la salle d'accouchements.

* *Consultation.* — La consultation se composera :

1° D'une salle d'attente (40 mètres superficiels);

2° D'un cabinet de bains contenant une baignoire ;

3° D'un vestiaire attenant à ce cabinet de bains, dans lequel l'entrante se dépouillera de ses vêtements pour les échanger contre ceux de la maison (9 mètres superficiels) ;

4° D'un second petit vestiaire, destiné à recueillir ces vêtements lorsqu'ils auront été passés à l'étuve (4 mètres superficiels);

5° D'une salle d'examen pouvant contenir 3 lits (24 mètres superficiels). Cette salle devra être très éclairée ; elle servira au speculum ;

6° D'un cabinet pour le médecin, avec lavabo (9 mètres superficiels);

7° D'un vestiaire avec lavabo pour les élèves (3 mètres superficiels) ;

8° D'une petite pharmacie avec laboratoire et musée (16 mètres superficiels) ;

9° Water-closets et urinoirs pour les élèves et un autre water-closet pour les femmes.

La consultation, située au rez-de-chaussée, sera en communication avec l'escalier et l'ascenseur.

* *Femmes suspectes.* — Le service des femmes suspectes sera installé dans un pavillon entièrement séparé de celui des femmes enceintes ordinaires.

Ce petit bâtiment pourra se composer d'un rez-de-chaussée sur caves et d'un premier étage.

Il contiendra :

1° Deux chambres de malades à 2 lits chacune, l'un pour la malade, l'autre pour la garde. Ces chambres ne devront avoir aucune communication entre elles; elles s'ouvriront sur une galerie commune;

2° Une cuisine (16 mètres superficiels) ;

3° Une office (16 mètres superficiels) ;

4° Un cabinet de bains (16 mètres superficiels);

5° Water-closets, vidoir, trémie pour le linge sale ;

6° Une chambre pour la sage-femme de garde (12 mètres superficiels).

7° Deux chambres d'infirmières (12 mètres superficiels) ;

8° Cabinet pour service médical (9 mètres superficiels). Ce petit ca-

binet avec placards pour contenir les instruments, les solutions, etc.

Le personnel de ce pavillon, ne devant pas pénétrer dans la maternité, aura une sortie indépendante.

Personnel, logements. — La maternité devra pouvoir loger deux sages-femmes, une surveillante, cinq infirmières, deux nourrices et un infirmier.

Des cinq infirmières, deux, ainsi que que nous l'avons vu, seront logées au pavillon d'isolement, et les deux nourrices seront couchées près des salles d'accouchement.

Le reste du personnel, que nous avons énuméré, devra trouver place en un lieu quelconque du bâtiment, plus spécialement au rez-de-chaussée, où, d'après la disposition des services, d'assez vastes espaces resteront libres.

Indépendamment du téléphone, des sonneries électriques mettront en communication les divers services de la maternité entre eux.

Si le pavillon est élevé d'un étage, il sera muni d'un ascenseur.

SERVICES GÉNÉRAUX

Pharmacie. — Lingerie. — Communauté. — Cuisine.

La pharmacie, la lingerie, la communauté et la cuisine pourront former un groupe de bâtiments, ou plutôt pourront être groupés en un seul bâtiment placé au centre de l'hôpital. Ce bâtiment pourra être élevé sur sous-sol, d'un rez-de-chaussée, d'un étage et d'un comble, excepté au-dessus de la cuisine.

* *Pharmacie.* — La pharmacie se composera :

1° D'un laboratoire ; du cabinet du pharmacien ;

Ce laboratoire aura 27 mètres superficiels ; il sera garni d'une paillasse, d'une hotte fermée, d'une pierre d'évier, d'une étuve, grès cérame et feu apparent.

Le cabinet du pharmacien (12 mètres superficiels), parquet de chêne et cheminée.

2° D'une officine garnie de tablettes de marbre et de vitrines pour serrer les médicaments ; au milieu de la pièce, une table de marbre (16 mètres superficiels).

3° D'une office avec deux pierres d'évier, un fourneau situé au milieu de la pièce, rayons et tables, filtres Chamberland (36 mètres superficiels).

4° D'une tisanerie garnie d'une table de marbre; d'une pièce servant de magasin aux plantes, avec casiers.

Toutes ces pièces pavées en grès cérame.

5° Water-closets.

Le sous-sol servira à emmagasiner les liquides ; on devra pouvoir y accéder par un vaste escalier.

Lingerie. — La lingerie comprendra :

1° Une grande salle (60 mètres superficiels), garnie de cases en quantité suffisante.

Le cabinet de la surveillante, fait de parois vitrées, sera installé dans cette salle.

2° La salle de raccomodage, qui sera placée à l'une des extrémités de la lingerie, et communiquera avec elle (16 mètres superficiels).

3° La salle de pliage, dans les mêmes conditions (16 mètres superficiels).

4° Water-closets et lavabo.

Ces différentes pièces seront garnies de tables et de chaises en quantité suffisante.

Communauté. — La communauté se composera d'un rez-de-chaussée et d'un premier étage sur sous-sol.

Au rez-de-chaussée seront placés :

1° Le réfectoire des sœurs (30 mètres superficiels). Ce réfectoire, garni de buffets, chaises, tables, etc., en quantité suffisante. Une petite office attenante à ce réfectoire ;

2° Le parloir (16 mètres superficiels), tables et chaises ;

3° L'oratoire (12 mètres superficiels) ;

4° La chapelle, absolument indépendante de la communauté, et à laquelle on pourra accéder de plain-pied par l'extérieur.

Au premier étage :

1° Une série de cellules ;

2° Infirmerie, pouvant contenir deux lits (20 mètres superficiels), avec cheminée ou poêle à feu apparent.

Cuisine. — La cuisine aura 70 à 80 mètres superficiels. Elle sera énergiquement ventilée.

Le sol sera dallé en grès cérame.

Les murs simplement peints à l'huile, ainsi que le plafond.

Elle sera garnie d'un fourneau central pour préparer les aliments à la vapeur, d'une rôtissoire, d'une grillade, d'un évier.

Un cabinet vitré, pour la surveillante, sera installé à l'une des extrémités.

Tout à côté de la cuisine, et en communication immédiate avec elle, sera placée une pièce destinée au lavage des ustensiles de cuisine en cuivre (16 mètres superficiels). Cette pièce sera garnie d'une sorte de vasque, en pierre très dure, de $1^{m},10 \times 0^{m},80$, et d'un bac en cuivre de même dimension.

Près de cette pièce, on ménagera une pièce de 4 à 6 mètres superficiels, garnie de deux auges en pierre, dont une pour le lavage des poissons.

A l'extrémité pourra être placée la salle d'épluchage (16 mètres superficiels), très bien éclairée, et accompagnée du magasin aux légumes frais (16 mètres superficiels). Cette pièce sera garnie d'une auge pour le lavage des légumes ; eau filtrée pour le lavage des salades.

Enfin, le réfectoire des garçons.

De l'autre côté de la cuisine pourront être installés :

La boucherie (16 mètres superficiels), éclairée du nord, si c'est possible, et aménagée dans les conditions ordinaires ;

La paneterie (12 mètres superficiels) ;

Le magasin aux légumes secs (12 mètres superficiels), garni de casiers en bois de chêne en quantité suffisante, et dans les conditions ordinaires ;

Une petite pièce pour le lait et le beurre (4 mètres superficiels), avec table de marbre (orientée au nord) ;

Le réfectoire des filles.

Toutes ces pièces seront dallées en grès cérame.

Cave et magasin. — Sous le bâtiment de la cuisine seront placés la cave et le magasin, éclairés par de larges soupiraux.

La cave sera garnie de chantiers en quantité suffisante ; le magasin, aménagé dans les conditions ordinaires, avec rayons, pendoirs, etc.

L'escalier de la cave débouchera près de la cuisine sur un vaste palier, où se feront les distributions du vin et des denrées ou objets emmagasinés.

Tout près de l'escalier sera installé le monte-charge, pouvant servir à descendre le vin en fûts.

BATIMENT DE L'ENTRÉE

Ce bâtiment sera placé en bordure, en façade sur l'une des rues qui longent l'hôpital.

Il pourra être élevé, sur sous-sol, d'un rez-de chaussée, d'un premier étage, et d'un comble.

Au rez-de-chaussée seront placés :

1° La consultation de médecine et de chirurgie, ainsi que leurs annexes ;

2° Les bureaux de la Direction ;

3° La loge du concierge ;

4° La salle de garde des internes en médecine et en chirurgie ;

5° La bibliothèque des malades ;

6° Water-closets, avec urinoirs.

Au premier étage :

1° L'appartement du Directeur ;

2° Le logement de l'interne en pharmacie ;

3° Le logement de l'employé.

On ménagera un escalier spécial pour le Directeur.

Consultation. — Il y aura deux services de consultation bien distincts, et sans communication entre eux : l'un pour la médecine, l'autre pour la chirurgie.

* *Consultation de médecine.* — La consultation de la médecine comprendra :

1° Un vestibule, à la porte d'entrée duquel sera placée la guérite destinée à l'interne chargé de faire la sélection des malades ;

Il sera dallé en grès cérame ;

2° Trois salles d'attente, ouvrant sur ce vestibule, mais sans communication entre elles ; ces salles destinées aux trois catégories de malades : infectieux, non infectieux et douteux ; dallage en grès cérame (16 mètres superficiels) ;

3° Une salle d'examen, de propreté et de désinfection, où les malades admis seront déshabillés et baignés, s'il y a lieu, avant d'être introduits dans les services (16 mètres superficiels).

Cette salle sera divisée en deux parties : l'une pour les hommes, l'autre pour les femmes, et chacune d'elles sera munie d'une baignoire et de lavabos. Dallage en grès cérame ;

4° Deux petits vestiaires, annexés à chacun de ces compartiments, où seront recueillis tous les vêtements des malades pour être passés à l'étuve (12 mètres superficiels). Dallage en grès cérame ;

5° Une petite pièce pour vêtements d'hôpital ;

6° Un cabinet pour le médecin (12 mètres superficiels), parquet de chêne, cheminée ;

7° Vestiaire pour le médecin (9 mètres superficiels), parquet de chêne ;

8° Vestiaire pour les élèves (9 mètres superficiels), parquet de chêne ;

9° Cabinet du dentiste (16 mètres superficiels), éclairé par un jour d'atelier ; dallé en grès cérame ; eau chaude et froide, pierre d'évier, lavabos, feu apparent. — Ce cabinet sera précédé d'une petite salle d'attente (16 mètres superficiels) ;

10° Salle de speculum (12 mètres superficiels), grès cérame ;

11° Pharmacie avec distribution de médicaments ; salles de pansements, de petites opérations, de bains avec douches, d'électricité, de massage.

* *Consultation de chirurgie.* — La consultation de chirurgie sera, en tout, semblable à la consultation de médecine.

Elle sera en communication directe avec l'unique vestibule de l'entrée, où tous les malades, sans distinction, devront subir l'examen de l'interne pour être dirigés par lui sur l'une des salles d'attente de médecine ou de chirurgie.

Cette consultation contiendra en plus une salle de pansement (16 mètres superficiels) ; dallage en grès cérame, feu apparent.

* A chacune des consultations seront annexées quatre chambres où des malades pourront être tenus en observation. Lavabos, office, cabinets d'aisances, chambre pour l'infirmière.

Bureaux de la Direction. — Les bureaux seront formés de deux pièces (16 mètres superficiels), destinés aux employés, et d'un cabinet pour le Directeur (16 mètres superficiels), le tout s'ouvrant sur une antichambre (20 mètres superficiels), parquet de chêne et cheminées.

Cet ensemble sera placé au voisinage immédiat du vestibule d'entrée et des salles d'attente.

Loge du concierge. — La loge et le logement du concierge seront placés à la porte d'entrée de l'hôpital.

Salle de garde des internes en médecine et en chirurgie. — La salle de garde des internes se composera d'une pièce, la bibliothèque (20 mètres superficiels), parquetée en chêne et chauffée à l'aide d'un appareil à feu apparent. Elle sera accompagnée d'une salle à manger de même grandeur et d'une petite cuisine-office (12 mètres superficiels) dallée en grès cérame, et d'une chambre à coucher avec cabinet de toilette.

Bibliothèque des malades. — La bibliothèque des malades se composera d'une pièce (20 mètres superficiels) parquetée en chêne.

Water-closets et urinoirs. — On établira à l'usage général de toutes les personnes qui pénétreront dans la consultation des water-closets et des urinoirs.

Au premier étage seront installés :

Appartement du Directeur. — L'appartement du Directeur, composé d'un salon, d'une salle à manger, de trois chambres à coucher, d'une cuisine et de water-closets. Toutes les pièces parquetées en chêne et à feu.

Archives. — La pièce des archives (12 mètres superficiels) munie de casiers tenant aux murs.

Logement de l'employé. — Le logement de l'employé se composera de trois pièces, d'une cuisine et d'un water-closet.

Logement de l'interne en pharmacie. — Ce logement se composera de trois pièces, d'une cuisine et d'un water-closet.

SERVICES ANNEXES

Buanderie pour linge à pansement. — La buanderie se composera d'une laverie avec deux bassins en pierre, l'un pour le lavage, l'autre pour l'essangeage, un cuvier et un réservoir d'eau ; d'une étuve pour le séchage et d'un petit magasin.

Dans le même bâtiment seront installés à rez-de-chaussée une écurie pour deux chevaux, une remise pour deux voitures, l'atelier de l'ouvrier de la maison, l'abri pour la pompe à incendie.

Au premier étage, on placera le logement du charretier, le magasin de l'ouvrier de la maison et le grenier à fourrages.

Étuve. — Le plus loin possible des services de médecine et de chirurgie, ainsi que de la maternité, sera placée l'étuve, construite dans les conditions ordinaires.

Cette étuve sera flanquée, d'un côté, du vestiaire des malades et des morts ; de l'autre, du bâtiment à linge sale et du cardage.

Vestiaire. — Le vestiaire contiendra des casiers en nombre suffisant, calculé sur celui des malades. Il sera divisé en deux parties : l'une pour les vêtements des malades, l'autre pour les successions hospitalières.

Linge sale. — De l'autre côté de l'étuve, on placera le bâtiment à linge sale.

Il se composera d'une salle d'attente pour les garçons, séparée par une barrière de la division voisine et située à l'entrée ; d'une salle de vérification et d'une pièce plus vaste lui faisant suite, laquelle sera divisée en compartiments destinés à recevoir le linge des différents services, avec couloir au milieu.

Ce bâtiment aura 10 mètres sur 5 mètres, et sera dallé en grès cérame.

Cardage. — Composé de trois pièces dont l'une avec environ 30 mètres superficiels, et les deux autres de 16 mètres superficiels.

Amphithéâtre. — Service des morts. — Le service des morts se composera d'une pièce centrale, dans laquelle seront disposés huit lits garnis de rideaux.

Cette pièce sera flanquée, d'un côté, de la salle d'exposition qui communiquera avec elle et aussi avec l'extérieur, et de l'autre, d'un vestiaire pour le médecin, le chirurgien, et à côté pour les élèves, ainsi que de la salle d'attente des familles. Ces pièces ne communiqueront qu'avec l'extérieur. La salle d'attente sera garnie de bancs (16 mètres superficiels). Sur l'une des faces du parallélogramme formé par cet ensemble de pièces centrales, on placera :

1° Le dépôt des bières (12 mètres superficiels) ;

2° La salle des cultes dissidents (20 mètres superficiels), garnie d'une table avec fauteuil et d'un placard pour serrer les vêtements du pasteur ;

3° Le logement du garçon d'amphithéâtre ;

4° Les cabinets.

Sur l'autre face, c'est-à-dire du côté opposé, on placera :

La salle d'autopsie (de 20 à 30 mètres superficiels). Cette salle sera garnie de deux tables d'autopsie, d'un évier et d'un lavabo à eau chaude et froide. Le sol sera en grès cérame, les parois recouvertes de carreaux de faïence.

Le jour viendra d'en haut et par un châssis d'atelier. On ménagera deux armoires. Chauffage par poêle à feu apparent, ventilation énergique.

* La salle d'autopsie sera flanquée d'un cabinet pour le médecin et d'un autre, en tout semblable, pour le chirurgien. Ces cabinets seront garnis d'une table, pierre d'évier, deux chaises et d'une petite vitrine (12 mètres superficiels) ; cheminée. Ils pourront communiquer avec la salle d'autopsie.

Une pièce garnie de vitrines, d'une table et de chaises, pouvant servir de musée et de salle de cours (40 mètres superficiels).

* De l'autre côté sera placée la salle d'autopsie spécialement réservée à l'accoucheur, ainsi que le petit cabinet y attenant.

Cette salle (16 mètres superficiels) sera, en tout, disposée comme la salle d'autopsie réservée aux médecin et chirurgien. Elle ne contiendra qu'une salle de dissection.

Le cabinet, en tout semblable à ceux du médecin et du chirurgien, sera placé à la suite, en communication avec elle.

Ces diverses pièces formeront un service bien à part, qui ne devra, par aucun point, être mis en communication avec l'amphithéâtre commun.

Une pièce, commune à tous ces services, sera affectée au laboratoire de bactériologie. Cette pièce, très éclairée, aura de 25 à 30 mètres de superficie et devra être disposée de façon que six personnes puissent y travailler.

A proximité de l'amphithéâtre et au droit de la salle d'exposition, on placera un hangar vitré, destiné à abriter le public qui vient pour assister à l'enterrement.

DISPOSITIONS GÉNÉRALES

L'établissement sera clos sur rues par un mur à hauteur d'appui, surmonté d'une grille avec volets.

L'éclairage sera fait par l'électricité.

Le chauffage général, à l'aide d'appareils à eau chaude.

Chaque service devra être pourvu d'eau filtrée à l'aide d'appareils les plus sûrs.

Il y a lieu de prévoir l'application du tout à l'égout.

Le personnel sera logé soit dans les bâtiments des malades, soit dans les bâtiments des services généraux ou de l'entrée, soit dans un pavillon spécial.

LISTE DU PERSONNEL
QUI DEVRA ETRE ATTACHÉ AUX DIVERS SERVICES DE L'HOPITAL BOUCICAUT

Médecine (*Hommes*)

1 Sœur,
1 Infirmier,
1 Veilleur,
1 Fille de service pour l'office.

Médecine (*Femmes*)

1 Sœur,
1 Fille de service,
1 Veilleuse,
1 Homme de peine pour l'office.

Pavillon du « Bon Marché »

1 Infirmière,
1 Veilleuse.

Chirurgie (*Hommes*)

1 Sœur,
1 Panseur,
1 Infirmier,
1 Veilleur,
1 Garçon d'office.

Chirurgie (*Femmes*)

1 Sœur,
1 Infirmière,
1 Veilleuse,
1 Homme de peine.

Consultation

1 Commissionnaire (Sous-Surveillant),
1 Garçon de consultation,
1 Fille de consultation.

Pharmacie

1 Suppléant, garde-magasin,
1 Garçon de pharmacie.

Lingerie et Buanderie

1 Sœur,
1 Fille de service.

Cuisine

1 Sœur,
1 Chef,
1 Garçon de service,
1 Garçon de cuisine et de réfectoire.

Cave et Magasin

1 Garde-mag., sommelier (S.-Surv.).

Chantier

1 Garçon.

Amphithéâtre

1 Garçon.

Etuve

2 Garçons.

Vestiaire et Linge sale

1 Fille de service.

Laboratoire

1 Garçon.

Porte

1 Concierge (Sous-Surveillant).

Communauté

1 Fille de service.

Bureaux

1 Garçon,
1 Brancardier.

La maternité, formant un service entièrement à part, et devant loger le personnel de toute catégorie et de tous grades qui lui sera attaché, n'a pas à figurer dans cette liste. (*Se reporter au programme général.*)

Annexe N° 5.

ADMINISTRATION GÉNÉRALE DE L'ASSISTANCE PUBLIQUE A PARIS

HOSPICE DEBROUSSE

Nota. — Ce programme date de 1888, il est donc antérieur de plusieurs années à celui de l'hôpital Boucicaut.

PROGRAMME

Pour la construction de cet hospice, l'Administration met à la disposition de l'architecte un terrain de 11.000 mètres en forme trapézoïdale (couvert à peu près, à moitié, par un bois qui sera respecté), et une somme de 800.000 francs qui comprendra tous les travaux sans distinction.

L'hospice devra contenir deux cents lits au moins. Deux cinquièmes des places seront affectés aux hommes seuls, deux cinquièmes aux femmes seules et le dernier cinquième sera mis à la disposition des ménages.

PREMIER GROUPE

DORTOIRS DESTINÉS AUX HOMMES SEULS ET AUX FEMMES SEULES

* Les bâtiments se composeront d'un rez-de-chaussée, élevé d'environ 1 mètre, et d'un premier étage ; on profitera de cette élévation d'un mètre des bâtiments pour obtenir un caveau qui ne devra pas avoir plus de $2^m,20$ de hauteur et qui servira à loger les calorifères.

* Les salles ou dortoirs devront contenir 12 à 14 lits. Dans les dortoirs, les lits seront disposés à droite et à gauche, séparés les uns des autres par une cloison légère ; ils auront chacun la jouissance d'une fenêtre.

Les trumeaux auront $1^m,50$ au moins, pour permettre de placer une table entre le lit et la fenêtre.

* La cloison ne devra pas avoir plus de $2^m,10$ de hauteur ; elle sera élevée de $0^m,30$ au-dessus du sol de façon à faciliter le nettoyage.

Chaque espace ainsi obtenu aura son quatrième côté vide et représentera 8 mètres superficiels environ.

Il y aura au milieu du dortoir un couloir de 2 mètres environ, formé par l'aboutissement de toutes les cloisons. La hauteur des dortoirs sera de $3^m,50$.

* *A.* — Les fenêtres devront descendre le plus près possible du plancher, à $0^m,20$ ou $0^m,25$, et monter le plus près possible du plafond ; elles seront disposées avec impostes. Les fenêtres seront munies de balcons. Le bas des fenêtres (portes-croisées) sera plein ; la partie supérieure s'ouvrira à soufflet avec jonées pour garantir de l'air, de façon que le renouvellement de celui-ci se fasse contre le plafond. Les angles de rencontre des murs entre eux et des murs avec le plafond, devront être arrondis. Le sol sera parqueté en chêne. Les plafonds seront peints à l'huile. Les murs seront couverts de papier imperméable pouvant supporter le lavage (1). A chaque dortoir seront annexés :

B. — A l'une des extrémités, une pièce contenant quatre lavabos et devant avoir des armoires pour serrer les objets de toilette (10 mètres superficiels environ).

A l'autre extrémité, une pièce (10 mètres superficiels environ) servant aux usages domestiques, dans laquelle il y aura une pierre d'évier, de l'eau et un fourneau à gaz. Une chambre de débarras (10 mètres superficiels environ). Deux chambres de serviteurs (10 mètres superficiels environ chacune). Des cabinets d'aisances, isolés complètement du dortoir, placés en saillie contre le bâtiment. Deux sièges, un vidoir. En plus, du côté des hommes, deux urinoirs. Ces cabinets devront être assez vastes. Les cuvettes seront munies d'une fermeture hydraulique.

DEUXIÈME GROUPE

LOGEMENTS DES HOMMES ET DES FEMMES EN MÉNAGE

* Pavillon isolé. Ce pavillon contiendra vingt chambres ; dix à chaque étage. Elles auront 20 mètres superficiels environ. La hauteur sera de 3 mètres. Les chambres pourront recevoir deux lits de 1 mètre sur 2 mètres. Pour les accessoires et les recommandations particulières, se reporter à ce qui précède A, B.

(1) La peinture à l'huile permet seule d'obtenir le résultat demandé.

TROISIÈME GROUPE

PAVILLON DE RÉCEPTION

*Deux salles de réunion (60 mètres superficiels environ chacune) ; une bibliothèque, pièce garnie d'armoires vitrées (30 mètres superficiels environ), et un fumoir, pièce de 30 mètres superficiels environ.

QUATRIÈME GROUPE

INFIRMERIE

L'infirmerie formera un pavillon isolé qui n'aura qu'un rez-de-chaussée. Elle se composera de deux salles de 10 lits chacune. — Une pour les hommes. — Une pour les femmes. — Les lits seront disposés à droite et à gauche de chaque salle. Un lit par trumeau, de façon que le malade ait une demi-fenêtre de chaque côté de son lit. Les trumeaux auront au moins $1^{m},50$ à l'intérieur. Les fenêtres seront munies d'un meneau permettant de fixer les cloisons séparatives dont il est parlé aux dortoirs. — Les cloisons séparatives seront en menuiserie légère et pourront s'enlever à volonté. — La dimension des fenêtres sera calculée de façon que chaque emplacement ait au moins $2^{m},70$ de large. Les cloisons séparatives n'auront que $2^{m},20$ de long, les autres dimensions seront semblables à celles indiquées ci-dessus. La hauteur des salles de l'infirmerie sera de 4 mètres.

Au milieu de l'infirmerie, et séparant les deux salles d'hommes et de femmes, seront placées deux chambres d'isolement destinées à de grands malades : une pour les hommes, une pour les femmes. Chacune de ces chambres aura 10 mètres superficiels environ. Une salle dite de réunion ou de convalescence dans laquelle pourront manger les malades qui se lèvent (30 mètres superficiels environ).

Une office ayant fourneau (service hôpital) avec appareil pour chauffer les bains, une baignoire, une pierre d'évier (12 mètres superficiels environ). Un cabinet pour le médecin (10 mètres superficiels environ). Un cabinet pour la surveillante (10 mètres superficiels environ). Une chambre pouvant servir de salle d'opérations (18 à 20 mètres superficiels environ). Une chambre pour déposer les morts (10 mètres superficiels environ). Sonnette de cette chambre donnant dans l'office. Une chambre de débarras, par laquelle on descendra dans le sous-sol (10 mètres superfi-

ciels environ). A chaque extrémité du bâtiment, et dans les conditions d'un isolement sérieux, quatre chambres destinées à placer des malades qui pourraient être atteints de maladies contagieuses. Chacune, 8 mètres superficiels environ. Les chambres donnant dans la grande salle devront être garnies de fenêtres ou baies vitrées permettant la surveillance (Infirmerie de Bicêtre. Service des enfants).

A l'extrémité de chaque salle il y aura une trémie pour jeter le linge sale. Des cabinets d'aisances isolés le plus possible du service, deux sièges, deux urinoirs ; les cabinets seront vastes, cuvette à fermeture hydraulique. Pour les recommandations particulières, se reporter à ce qui précède A, excepté pour ce qui concerne les murs, qui seront peints à l'huile.

CINQUIÈME GROUPE

SERVICE DE LA CONSULTATION ET DE LA PHARMACIE

A proximité de l'infirmerie, une salle d'attente (30 mètres superficiels). Un cabinet pour le médecin (10 mètres superficiels). Un laboratoire (6 mètres superficiels). Une pièce de même dimension. Une pièce destinée à renfermer les médicaments (12 mètres superficiels). Une pièce servant d'officine (6 mètres superficiels), pierre d'évier, fourneau à gaz.

SIXIÈME GROUPE

CUISINE ET RÉFECTOIRE

Cuisine.

*Cuisine avec fourneau et rôtisserie, tables de service (96 mètres superficiels). Boucherie (16 mètres superficiels ; cette pièce au nord, s'il est possible). Magasin aux légumes secs et diverses converses (16 mètres superficiels). Paneterie et sommellerie (12 mètres superficiels). Office ou desserte (12 mètres superficiels). Cylindre (endroit où l'on lave les cuivres; 10 mètres superficiels). Il faut dans cette pièce un bac de cuivre de 1 mètre de diamètre et $0^m,60$ de profondeur, à côté une vasque en pierre très dure de 1 mètre de long sur $0^m,70$ de large et $0^m,60$ de profondeur, et un fort plateau de bois de $0^m,70$ de large. — Tous ces services doivent être groupés auprès de la cuisine, à des distances très rapprochées ; les suivants peuvent être plus éloi-

gnés, mais dans les caves du bâtiment de la cuisine. — Magasin pour les légumes frais (10 mètres à 12 mètres superficiels). Un magasin pour les pommes de terre 10 à 12 mètres superficiels. Un emplacement très clair pour l'épluchage (20 mètres superficiels). Il sera utile d'installer dans la cuisine une pierre pour le lavage des légumes secs ; en dehors, une autre pierre pour le lavage des légumes frais et une pierre pour le lavage du poisson, avec abri pour garantir les travailleurs. Cave (40 mètres superficiels). Il faudra prévoir 20 mètres de chantiers (doubles). (On pourrait visiter utilement la cuisine de la fondation Lenoir-Jousseran.)

Une ventilation énergique devra être établie dans la pièce affectée à la boucherie.

Réfectoire.

* Il y aura un réfectoire pour deux cents personnes ; les pensionnaires mangeront sur des tables de six places chacune. Les tables seront recouvertes en marbre ($1^m,70$ de longueur), les marbres auront $0^m,03$ d'épaisseur. La surface du réfectoire sera d'environ 340 mètres superficiels ; le réfectoire sera à proximité de la cuisine ; il en sera séparé par un vestibule qui donnera accès également dans une officine destinée au lavage de la vaisselle (24 mètres superficiels) et dans une pièce servant de réfectoire aux gens de service (24 mètres superficiels).

SEPTIÈME GROUPE

LINGERIE ET VESTIAIRE

Une lingerie et vestiaire avec salle de travail ($140^m + 30^m = 170$ mètres superficiels).

MAGASIN ET MATELASSERIE

Le sous-sol du bâtiment de la lingerie sera disposé de façon à servir de magasin.

PERSONNEL

Le bâtiment affecté à la lingerie sera surélevé d'un étage. Ce bâtiment sera desservi par deux escaliers, l'un conduira au logement des sœurs, l'autre à celui du personnel.

On peut, dès maintenant, prévoir six sœurs pour l'établissement.

Il faudra six chambres, une pièce servant de réfectoire, une pièce servant de salle de réunion, une pièce de plus de 10 mètres superficiels au minimum.

Pour le personnel, il faudra quatre chambres et une grande salle de réunion, cette salle pourra avoir 25 à 30 mètres superficiels.

HUITIÈME GROUPE

SERVICES DIVERS

Service des bains

Il y aura pour ce service, dit de propreté, 4 baignoires placées dans des cabinets séparés.

Les cabinets seront précédés d'un double vestibule.

Une pièce sera réservée à l'hydrothérapie, elle devra renfermer un endroit pour se déshabiller. La pièce destinée à l'hydrothérapie comprendre le jet et la pomme d'arrosoir. L'ensemble du service aura 40 mètres superficiels au minimum.

Service des Morts.

Petit bâtiment isolé. Il renfermera quatre pièces, plus une salle d'attente pour les familles. Les pièces auront 2 mètres de large sur 3 mètres de long, la salle d'attente 30 mètres superficiels.

RÉSERVOIR

Un réservoir contenant 30 mètres cubes, élevé à une hauteur convenable pour permettre d'avoir de l'eau à tous les étages.

Il conviendra de placer, partout où cela sera jugé nécessaire, des postes d'eau avec raccords spéciaux pour les cas d'incendie.

CHANTIER

Emplacement de 100 mètres superficiels à clôturer avec des barrières à claire-voie.

INFORMATIONS PARTICULIÈRES

CABINETS D'AISANCES

Indépendamment des cabinets d'aisances indiqués dans le programme, il en sera établi partout où cela sera nécessaire, l'étude du plan définitif peut seule donner cette indication, il en sera de même des urinoirs.

ESCALIERS

*Une recommandation spéciale est faite pour les escaliers, ils devront être suffisamment larges et n'avoir, dans les bâtiments destinés aux pensionnaires, que $0^m,12$ de hauteur de marche au maximum.

SONNETTES

Sonnettes correspondant des dortoirs et des chambres dansles chambres des serviteurs.

CHAUFFAGE

Les calorifères seront établis, comme il a été dit, dans les caves.

On étudiera, s'il convient, pour les dortoirs et l'infirmerie, d'adopter des repos de chaleur ou de simples bouches dans les murs pour la meilleure répartition de la chaleur et en même temps pour la *ventilation*; sur laquelle l'attention est particulièrement appelée; des cheminées seront placées dans les salles de réunion.

ÉCLAIRAGE

On étudiera la possibilité de l'éclairage par l'électricité.

A défaut de ce mode, éclairage par le gaz.

On placerait, notamment dans les dortoirs et l'infirmerie, des appareils à gazs emblables à ceux qui existent dans les salles de l'Hôtel-Dieu et de Tenon ; dans les autres localités, on installerait des appareils du commerce, mais perfectionnés, tant sous le rapport de la forme, que sous celui de la dépense du gaz. Dans les cours et les galeries, on se servirait des appareils adoptés par la ville.

Compteur à prévoir suivant le nombre des brûleurs.

Comme l'indique le programme, les différents services qu'il s'agit de construire formeront des pavillons isolés ; ces pavillons seront reliés au réfectoire, au fumoir, et aux salles de réunion par des galeries.

L'architecte disposera ses constructions comme il l'entendra ; seulement, il devra prévoir leur emplacement, notamment pour les dortoirs, au point de vue d'une extension possible dans l'avenir du nombre des pensionnaires de l'hospice.

Il devrait s'inspirer, dans l'exécution de son plan, de tous les progrès réalisés dans la construction des établissements hospitaliers, aussi bien pour l'économie générale de son projet (orientation, éclairage), que pour les détails.

* Toute facilité lui est laissée dans le choix des matériaux afin d'obtenir les plus grands avantages d'économie, sans toutefois nuire à leur solidité et à la durée des constructions. Mais il lui est demandé d'employer de préférence, pour la couverture, la tuile qui est d'un entretien peu coûteux.

* Ce qu'on demande, ce n'est pas un monument élevé pour la vue, mais un édifice construit en vue de l'installation hygiénique, confortable et économique de ses futurs habitants.

Si les constructions demandées au présent programme ne trouvaient pas place sur le terrain indiqué ou dépassaient le chiffre de la dépense fixée, l'architecte serait autorisé à élever d'un étage les pavillons destinés aux dortoirs, afin de retrouver en hauteur la place qui manquerait en longueur ou en largeur ; mais, dans ce cas, il faudrait prévoir des ascenseurs.

OBSERVATION GÉNÉRALE

Il est rappelé que le programme ci-dessus n'est donné qu'à titre de simple indication, que la plus grande latitude est laissée aux concurrents dans la limite de la somme à dépenser, fixée à 800.000 francs.

Les indications des dimensions des pièces sont données d'une façon approximative.

HOSPICE DEBROUSSE

	PERSONNEL LOGÉ	PERSONNEL NON LOGÉ
Personnel.		
1 Directeur comptable, 6e classe	1	»
1 Employé expéditionnaire	1	»
1 Médecin du Bureau de bienfaisance	»	»
1 Pharmacien de la ville	»	»
1 Concierge jardinier et sa femme	1	»
1 Garçon de bureau, garde-magagin, sommelier, commissionnaire	1	»
Cuisine.		
1 Sœur chargée de la tenue des écritures et de la direction de tout le service	1	»
1 Cuisinière	1	»
1 Fille de service (Aide-cuisinière)	1	»
1 Garçon pour la boucherie, le récurage, les gros ouvrages	1	»
Réfectoire.		
2 Filles de service	»	2
Ces deux filles seront aidées par les douze infirmières des dortoirs, pour le service de la table. (*Ce qui donnera quatorze personnes pour* 200 *pensionnaires à servir.*)		
Lingerie.		
1 Sœur chargée de la lingerie et de la surveillance des dortoirs ainsi que des chambres	1	»
1 Fille de service	1	»
Bibliothèque.		
1 Administré-bibliothécaire (*moyennant une légère indemnité*)	»	»
Salles de réunion et Fumoir.		
Ces trois services sont faits par les deux garçons attachés aux dortoirs.		
Consultation.		
1 Garçon sera chargé de faire ce service, celui de la pharmacie et d'aider au nettoyage général	1	»
Pharmacie et Bains.		
1 Sœur chargée du service de la consultation, de la pharmacie et de celui des bains	1	»
1 Fille chargée à la fois de donner les bains, et d'aider dans la maison	1	»
1 Garçon chargé à la fois de donner des bains et d'aider dans la maison	»	1

Dortoirs (*12 de 14 lits chacun*).

2 Garçons de service (*chargés en outre d'aider dans la maison*)...	»	2
12 Filles de service (*chargées en outre d'aider dans la maison*)..	6	6

Pavillon des Chambres.

Le service sera fait par les garçons et les filles des dortoirs. (Il ne s'agit pour ce service que du balayage).

Infirmerie.

3 Sœurs	3	»
2 Infirmières de jour	2	»
2 Infirmières veilleuses	2	»
1 Infirmier chargé des gros ouvrages, etc	1	»

Personnel professionnel

1 Chauffeur pendant l'hiver	1	»
1 Balayeur, homme de peine	»	1
Ouvrières à la journée pour raccommoder le linge (*Administrées*)	»	»
Totaux..	26	12

RÉSUMÉ

Concierge	1
Garçon de bureau	1
Religieuses	6
Cuisinière	1
Garçons de service	6
Filles de service	17
Infirmières	4
Chauffeur	1
Balayeur	1
Total...	38

Pour copie conforme :
Le Secrétaire Général de l'Administration de l'Assistance publique,
Signé : Dérouin.

Annexe N° 6.

ADMINISTRATION GÉNÉRALE DE L'ASSISTANCE PUBLIQUE A PARIS

PROGRAMME

POUR LA

CONSTRUCTION DE DEUX HOPITAUX D'ENFANTS

Nota. — Ce programme date de 1896.

L'Administration met à la disposition des architectes, pour la construction de chacun des deux hôpitaux, objet du concours, une somme de 1,200,000 francs.

Les travaux d'assainissement ne sont pas compris dans ce chiffre et seront confiés au service municipal.

Ces deux hôpitaux seront construits, l'un sur un terrain situé rue Michel-Bizot dans le 12e arrondissement, et mesurant 14,768m58, l'autre sur un terrain situé rue Etex (18e arrondissement) et mesurant 14,150 mètres.

Rue Michel-Bizot, l'état du sol permet la construction à étage; rue Etex, le sol est remblayé à 15 mètres et l'on ne pourrait faire des étages qu'à la condition de construire des puits (1).

Les deux hôpitaux auront chacun 234 lits ainsi répartis :

1° MÉDECINE

Malades généraux	48 lits	60
Crèche (8 berceaux, 4 lits et 4 berceaux) . .	12 —	

(1) Le terrain rue Etex est clos, partie au moyen de grilles de fer posées au ras du sol et qui devront être placées sur un mur de soubassement, partie au moyen de gros murs très hauts, dont les premières assises sont en meulière, et sur lesquels s'appuient, dans l'enceinte même, divers hangars ou magasins. L'architecte est laissé libre de conserver tout ou partie de ces hangars.

L'enceinte est bordée d'une plantation d'arbres déjà forts, qui doit être conservée. — Enfin, sur le terrain également, en bordure sur la rue de Maistre, existe une maison à deux étages de construction récente qui devra être utilisée. — Cette maison a été fondée sur des puits de quinze mètres à cinq mètres l'un de l'autre.

2° Chirurgie

Non suppurants. .	Garçons . . .	30	50	70	74
	Filles.	20			
Suppurants. — Garçons et filles			20		
Crèche (4 lits et 4 berceaux).				4	
	3° Douteux				16
	4° Contagieux divers				64
	5° Diphtérie.				20
	Total.				234

ÉNUMÉRATION DES SERVICES

1° Consultation et Bureaux.
2° Logements du Directeur et de l'employé.
3° Logements des internes.
4° Médecine.
5° Chirurgie.
6° Douteux.
7° Contagieux divers.
8° Diphtérie.
9° Services généraux.

I

A l'entrée de l'hôpital, se trouveront *la consultation*, *les bureaux*, *les logements du Directeur et de l'employé*, *les logements des internes*. La loge du concierge sera du côté de la consultation.

* 1° Consultation

La consultation comprendra :

*A. — Un vestibule ayant deux portes munies de tambours intérieurs et s'ouvrant l'une sur la rue, l'autre sur la cour intérieure de l'hôpital.

Sur ce vestibule ouvriront deux portes donnant accès aux salles d'attente.

*B. — Le service devra être disposé de façon que les enfants suspects de maladies contagieuses soient, dès leur entrée, isolés dans des boxes où ils seront visités par le médecin consultant.

* Le nombre de boxes sera d'au moins 20. Leur surface sera d'au moins 1^m50 de longueur sur 1^m50 de largeur.

Les non contagieux pourront être réunis dans une salle commune.

La salle commune sera, s'il est possible, divisée en deux parties, l'une pour la médecine, l'autre pour la chirurgie.

La surface totale des salles d'attente sera d'au moins 150 mètres.

C. — Quatre pièces pour la consultation de médecine : 1° Une pièce pour le déshabillage des enfants; 2° Cabinet du médecin; 3° Cabinet pour la dentisterie et l'électrothérapie; 4° Une petite pharmacie.

D. — Cinq pièces pour la consultation de chirurgie : le cabinet du chirurgien, précédé d'une pièce pour le déshabillage des enfants; une salle de pansements; une salle d'opérations; une chambre de repos pour les malades ayant dû être anesthésiés.

E. — Un service hydrothérapique de dix baignoires et une salle de douches.

Nota. — A proximité de la consultation mais en dehors, il y aura des water-closets et des urinoirs pour le public.

2° Bureau

Les bureaux seront en relation directe avec la consultation. Ils comprendront :

A. — Le cabinet du Directeur avec petite antichambre.

B. — Le bureau d'admission avec cloison vitrée à guichet pour isoler l'employé.

Le bureau aura pour annexe un cabinet pour les archives, pouvant emmagasiner un lit pour le veilleur de nuit.

Le service de la consultation et celui des bureaux devront être au rez-de-chaussée.

3° Appartement du Directeur et logement de l'employé

A. — *Directeur.* — L'appartement comprendra :

Une antichambre, un salon, une salle à manger, deux ou trois chambres à coucher, une cuisine, un cabinet de débarras, une chambre de bonne; des water-closets et une cave.

B. — *Employé.* — Le logement de l'employé se composera d'une antichambre, d'un salon, d'une salle à manger, de deux chambres à coucher, d'une cuisine, d'un cabinet de débarras et de water-closets.

Ces appartements pourront être à l'étage.

4° Logement des internes

Le logement des internes devra former un pavillon séparé placé aussi près que possible de la porte d'entrée de l'hôpital, et comprenant :

A. — Cinq chambres à coucher ayant chacune un grand cabinet de toilette.

B. — Une bibliothèque et une salle à manger.

C. — Une cuisine, une office, une cave, des water-closets.

Nota. — Il y aura à prévoir du côté de la consultation, pour les médecins, une salle de réunion avec armoire-vestiaire, lavabo et water-closet.

II

SERVICE DES MALADES

* 1° Médecine (*60 lits*)

Le service comprendra :

* A. — Quatre salles de 12 lits chacune pour malades généraux, dont 4 lits en boxe et 8 lits en commun.

Les services généraux peuvent être communs à deux salles ; ils comprendront : office, petite salle de bains, vidoir, water-closets.

* B. — Une crèche avec office spéciale comprenant une salle de 8 berceaux destinée à recevoir des enfants sans leurs mères, et 4 chambres contenant chacune un lit et un berceau, et destinée à recevoir des enfants malades accompagnés de leurs mères en bonne santé. On devra empêcher toute possibilité de communication directe d'une chambre à l'autre.

* 2° Chirurgie (*74 lits*)

Le service comprendra :

* A. — Non suppurants. — *Garçons :* 30 lits. Sur ces 30 lits, il y en aura en 4 boxes. — *Filles :* 20 lits. Sur les 20 lits, il y en aura 2 en boxes.

* B. — Suppurants. — *Garçons et filles.* — 20 lits en salle commune. — La séparation des sexes sera assurée par l'interposition des services généraux (office, petite salle de bains, vidoir, water-closets).

C. — Quatre chambres, pouvant contenir un lit et un berceau et ne pouvant pas communiquer entre elles, avec office, vidoir, salle de bains, water-closets communs.

* D. — Deux salles d'opérations, dont une pour les malades suppu-

rants : à chacune d'elles seront attenants un vestiaire et une pièce pour les appareils.

E. — Une salle pour les appareils d'extension et de gymnastique.

* 3° **Douteux** (*16 lits*)

Le pavillon des douteux sera autant que possible situé en avant des services de contagieux.

Il comprendra 16 lits en chambres, 8 pour les garçons, 8 pour les filles; un cabinet pour la surveillante, un vestiaire, une office, une petite salle de bains, un vidoir.

*Les cloisons des chambres seront vitrées à partir de 0m80 du sol. Chaque chambre aura 6 mètres de surface.

* 4° **Contagieux** (*64 lits*)

Le service des contagieux comprendra 4 pavillons de malades divisés chacun par un couloir central en deux salles de 8 lits, indépendantes l'une de l'autre. Le 4e pavillon sera aménagé en chambres : ces chambres, au nombre de huit, auront chacune deux lits.

Chaque pavillon sera pourvu d'une office, d'une petite salle de bains, d'un water-closet.

A l'entrée de chaque salle, mais en dehors et donnant sur le couloir, se trouveront un large vestiaire et un lavabo.

Un 5e pavillon sera affecté au logement du personnel, ce pavillon comprendra : 1° un appartement de deux pièces avec cuisine; 2° huit chambres d'infirmières.

Ces cinq pavillons seront reliés par une galerie vitrée, continuée, à l'intérieur de chacun d'eux, par le couloir de service séparant les deux salles.

* 5° **Diphtérie** (*20 lits*)

Le pavillon de la diphtérie devra être le plus possible éloigné des services de malades et des services généraux.

Il comprendra :

A. — Un vestibule d'entrée, un cabinet de médecin, une salle de réception et d'examen des malades, une salle de change avec baignoires fixe et mobiles, une office, des water-closets.

B. — 12 chambres à cloisons vitrées à partir de 0m80 cent. du sol.

C. — Une salle de 8 lits en commun pour les convalescents.

D. — Une salle d'opérations avec éclairage intense pour le jour et pour la nuit, et ses annexes.

Au pavillon sera annexé un petit bâtiment pour le logement du personnel comprenant :

1° Appartement de la surveillante : deux pièces et une cuisine.

2° 6 chambres pour infirmières.

6° Services généraux

Les Services généraux comprennent :

A. — La cuisine et ses dépendances.

B. — La lingerie.

C. — La pharmacie.

D. — Les écuries et remises.

E. — Le service des morts.

F. — L'étuve.

G. — Les magasins.

H. — Le four à incinérer les ouates.

I. — Le logement du personnel.

A. — Cuisine

La cuisine a pour annexe une paneterie, une sommellerie, une boucherie, une salle d'épluchage, une laverie.

A proximité doit se trouver un réfectoire de 35 places.

B. — Lingerie

La lingerie comprendra une grande salle pour le linge propre et un dépôt pour le linge sale.

Elle aura pour annexe le vestiaire qui comprendra deux grandes pièces.

Il y aura à prévoir une pièce avec lessiveuse et baquets.

C. — Pharmacie

La pharmacie aura un cabinet pour le pharmacien, un laboratoire, une salle pour les médicaments et leur préparation, une herboristerie, une tisanerie et une cave spéciale.

A l'étage, sera le logement de deux internes en pharmacie : deux

chambres avec grand cabinet de toilette, salle à manger commune, cuisine, water-closets.

D. — Écurie et remises

L'écurie devra être aménagée pour deux chevaux, la remise pour deux grandes voitures à approvisionnement.

Au-dessus, il y aura le magasin à foin et le logement du charretier.

E. — Service des morts

Ce service aura une entrée spéciale sur la voie publique. Il comprendra : une salle de repos, un dépôt pour les bières, une salle d'autopsie, une salle de reconnaissance, une salle de mise en bière, une salle d'exposition, une salle d'attente pour les familles.

Il aura pour annexe le logement du garçon d'amphithéâtre : deux pièces, une cuisine, un water-closet.

F. — Étuve

Le bâtiment de l'étuve comprendra deux pièces.

G. — Magasins

Il faut prévoir un dépôt pour la verrerie, la boissellerie et les ustensiles divers; un magasin pour les approvisionnements, une matelasserie, un dépôt pour les meubles.

H. — Four a incinérer les ouates

Ce four devra être installé dans des conditions telles que la fumée ne puisse être une gêne pour les habitations voisines.

I. — Logements du personnel

Les logements du personnel pourraient être aménagés à l'étage, au-dessus de la pharmacie et de la lingerie.

Il faut prévoir : 6 logements de deux pièces et une cuisine, et 25 chambres pour les gens de service : 20 pour les filles; 5 pour les garçons. Les chambres du personnel masculin et celles du personnel féminin devront être desservies par des escaliers différents.

* Observations particulières

Il est expressément recommandé aux architectes de s'abstenir de toute dépense visant le luxe des façades.

Toute facilité leur est laissée pour le choix des matériaux, en vue d'une construction solide mais légère et aussi économique que possible. Les plans et devis pourront être établis en prévision d'une construction partiellement à étage.

1° Pour la médecine, pour la chirurgie, comme pour la diphtérie, les bâtiments pourront être à étage.

Le grand axe des salles des malades sera, autant que possible, orienté N. S.

Les salles de médecine et de chirurgie auront une *loggia* pour les enfants convalescents.

2° Les salles auront une largeur de 8 mètres et une hauteur de 4 mètres.

La largeur du trumeau entre les fenêtres sera de 2m50 au minimum, chaque trumeau devant offrir une place suffisante pour deux lits avec leurs tables de nuit.

3° Des dégagements, couloirs et portes de service seront établis partout où besoin sera pour faciliter la communication la plus rapide entre les diverses localités de l'hôpital et leur évacuation en cas d'incendie.

* 4° Le sol des services et de leurs dépendances sera soit en grès cérame, soit en parquet rendu imperméable aux eaux de lavage par le *parafinage*.

5° Les angles seront incurvés dans les services de malades et salles d'opérations.

6° Les menuiseries seront vernies à l'intérieur, peintes à l'extérieur. Elles seront *très planes* à l'intérieur.

La vitrerie sera à grands panneaux en verre double fort.

7° On évitera, principalement dans les salles, les châssis dits à petit bois.

8° Les salles d'opérations seront revêtues à hauteur d'homme, soit d'opaline, soit de carreaux de faïence ou encore de grès cérame.

Elles devront être largement éclairées par le haut et par le côté, le jour venant du Nord de préférence ou du Nord-Ouest.

*9° L'architecte devra prévoir un laboratoire commun aux trois chefs de service. Ce laboratoire comprendra une chambre pour les appareils

d'usage commun et un cabinet d'étude pour chaque médecin, ainsi qu'une annexe pour l'installation des animaux à expériences.

* 10° La chambre pour l'interne de garde devra être placée au centre des services des malades. Elle aura un cabinet et des water-closets particuliers.

11° Les deux établissements seront chauffés à la vapeur et éclairés à l'électricité. Comme moyen de secours pour le chauffage, il sera installé des cheminées dans les salles et des poêles dans les couloirs.

12° La ventilation devra être largement assurée.

13° Un réseau téléphonique intérieur mettra en communication tous les services entre eux, et également en communication avec le poste central de la direction.

14° Le service de défense contre l'incendie sera installé suivant les indications du service des pompiers.

15° Le système du tout à l'égout sera appliqué. — Les travaux au-dessous du plancher du rez-de-chaussée, seront confiés au service municipal de l'assainissement.

16° Il y aura un abri pour les voitures des chefs de service.

17° Il y aura lieu de prévoir un emplacement pour le chantier. Cet emplacement sera pavé; il sera clos de murs, et communiquera avec l'hôpital par une porte charretière.

18° Il y aura à proximité des services généraux une porte charretière donnant sur la rue pour l'entrée des voitures de l'approvisionnement.

19° Une voie carrossable conduira de cette porte à la cuisine, au chantier et aux magasins.

20° Rue Michel-Bizot, l'entrée principale devra être sur cette rue. Les bâtiments seront bordés le long de la voie publique d'une plantation d'arbres formant chemin de ronde.

FIN

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE PREMIER

LES PROGRAMMES

I. — HOPITAUX ANCIENS

II. — PROGRAMMES DU DIX-HUITIÈME SIÈCLE

III. — PROGRAMMES MODERNES

CHAPITRE II

ÉTUDE DU PLAN D'ENSEMBLE

I. — CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR L'HYGIÈNE DES MALADES

II. — APPLICATION A LA CONSTRUCTION DES HOPITAUX

III. — COMPOSITION D'UN HOPITAL. DISPOSITIONS DU PLAN D'ENSEMBLE

CHAPITRE III

LES PAVILLONS DE MALADES

I. — LES SALLES DE MALADES

II. — EXEMPLES DE PAVILLONS

CHAPITRE IV

ÉTUDE DES BATIMENTS ANNEXES

I. — SALLES D'OPÉRATIONS

II. — SERVICES MÉDICAUX

III. — SERVICES GÉNÉRAUX

IV. — DÉSINFECTION ET BUANDERIE

V. — GALERIES DE COMMUNICATIONS

CHAPITRE V

DESCRIPTION DE QUELQUES HOPITAUX FRANÇAIS

I. — HOPITAUX DE PARIS

II. — HOPITAUX DE PROVINCE

III. — HOPITAUX COLONIAUX

CHAPITRE VI

DESCRIPTION DE QUELQUES HOPITAUX ÉTRANGERS

I. — HOPITAUX ANGLAIS

II. — HOPITAUX AMÉRICAINS

III. — HOPITAUX DE L'EUROPE CENTRALE

IV. — NOTES SUR QUELQUES AUTRES HOPITAUX EUROPÉENS

CHAPITRE VII

HOPITAUX SPÉCIAUX

I. — ASSISTANCE DES FEMMES ET DES ENFANTS

II. — HOPITAUX D'ISOLEMENT

CHAPITRE VIII

HOSPICES ET ASILES

I. — HOSPICES

II. — ASILES D'ALIÉNÉS

III. — NOTES SUR QUELQUES AUTRES ÉTABLISSEMENTS HOSPITALIERS

CHAPITRE IX

NOTES SUR LE CHAUFFAGE ET LA VENTILATION

I. — RÉSULTATS OBTENUS

II. — PROCÉDÉS DE CHAUFFAGE

III. — PROCÉDÉS DE VENTILATION

CHAPITRE X

NOTES SUR LES MATÉRIAUX ET LES DÉTAILS DE CONSTRUCTION

ANNEXES

RENSEIGNEMENTS STATISTIQUES ET PROGRAMME D'HOPITAUX

ANNEXE N° 1

ANNEXE N° 2

ANNEXE N° 3

ANNEXE N° 4

ANNEXE N° 5

ANNEXE N° 6

LEVALLOIS-PERRET. — IMPRIMERIE CRÉTÉ DE L'ARBRE, 55, RUE FROMONT.

BIBLIOTHÈQUE DE LA CONSTRUCTION MODERNE

ÉTUDES ET DOCUMENTS

SUR LA

CONSTRUCTION DES HOPITAUX

PAR

L. BORNE

INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES

RÉDACTEUR A LA *CONSTRUCTION MODERNE*

PLANCHES



PARIS

LIBRAIRIE DE LA CONSTRUCTION MODERNE

AULANIER ET Cie, ÉDITEURS

13, RUE BONAPARTE, 13

(En face l'École des Beaux-Arts.)

ÉTUDES ET DOCUMENTS

SUR LA

CONSTRUCTION DES HOPITAUX

BIBLIOTHÈQUE DE LA CONSTRUCTION MODERNE

ÉTUDES ET DOCUMENTS

SUR LA

CONSTRUCTION DES HOPITAUX

PAR

L. BORNE

INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES

RÉDACTEUR A LA *CONSTRUCTION MODERNE*

PLANCHES



PARIS

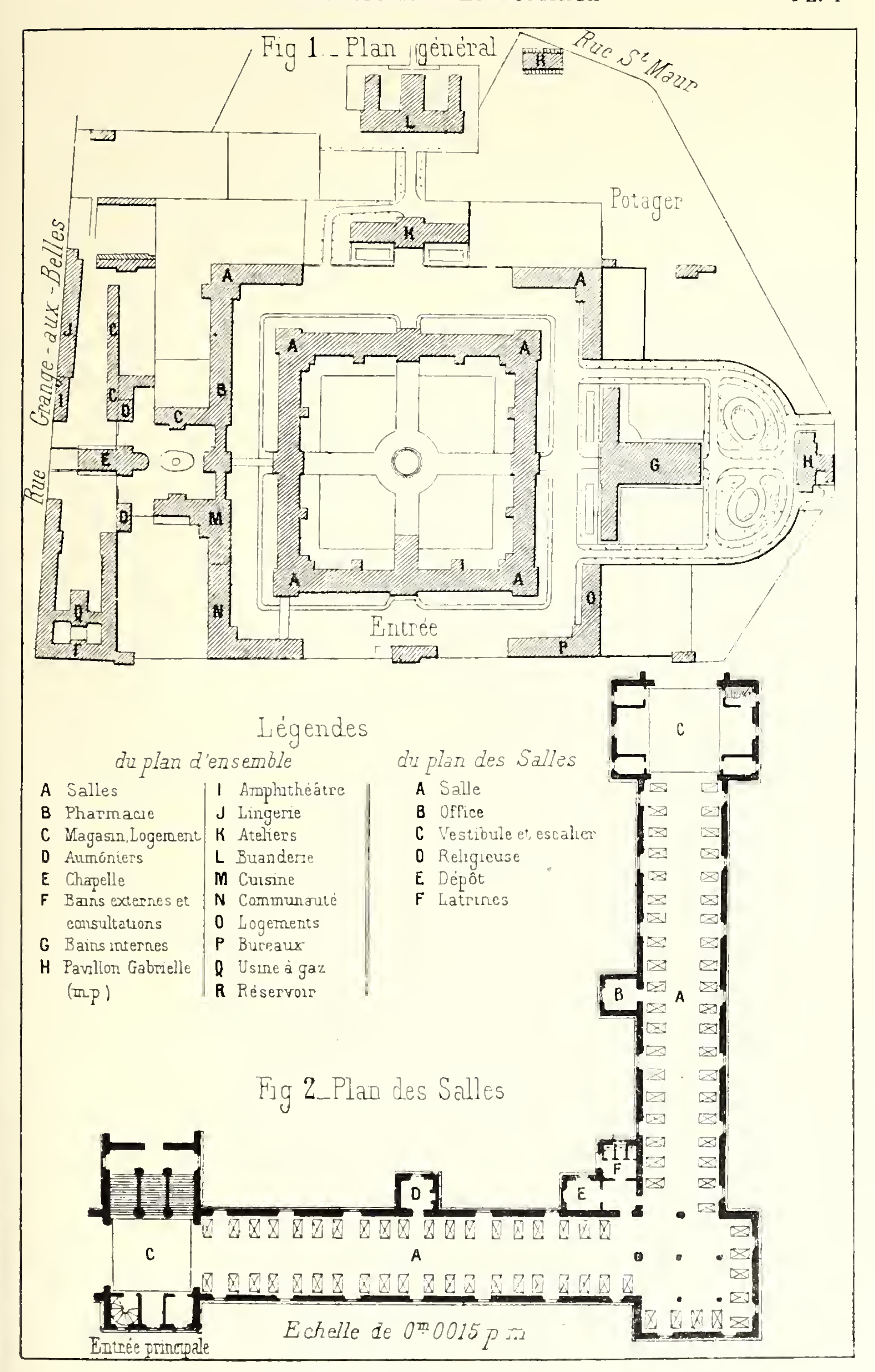
LIBRAIRIE DE LA CONSTRUCTION MODERNE

AULANIER ET Cie, ÉDITEURS

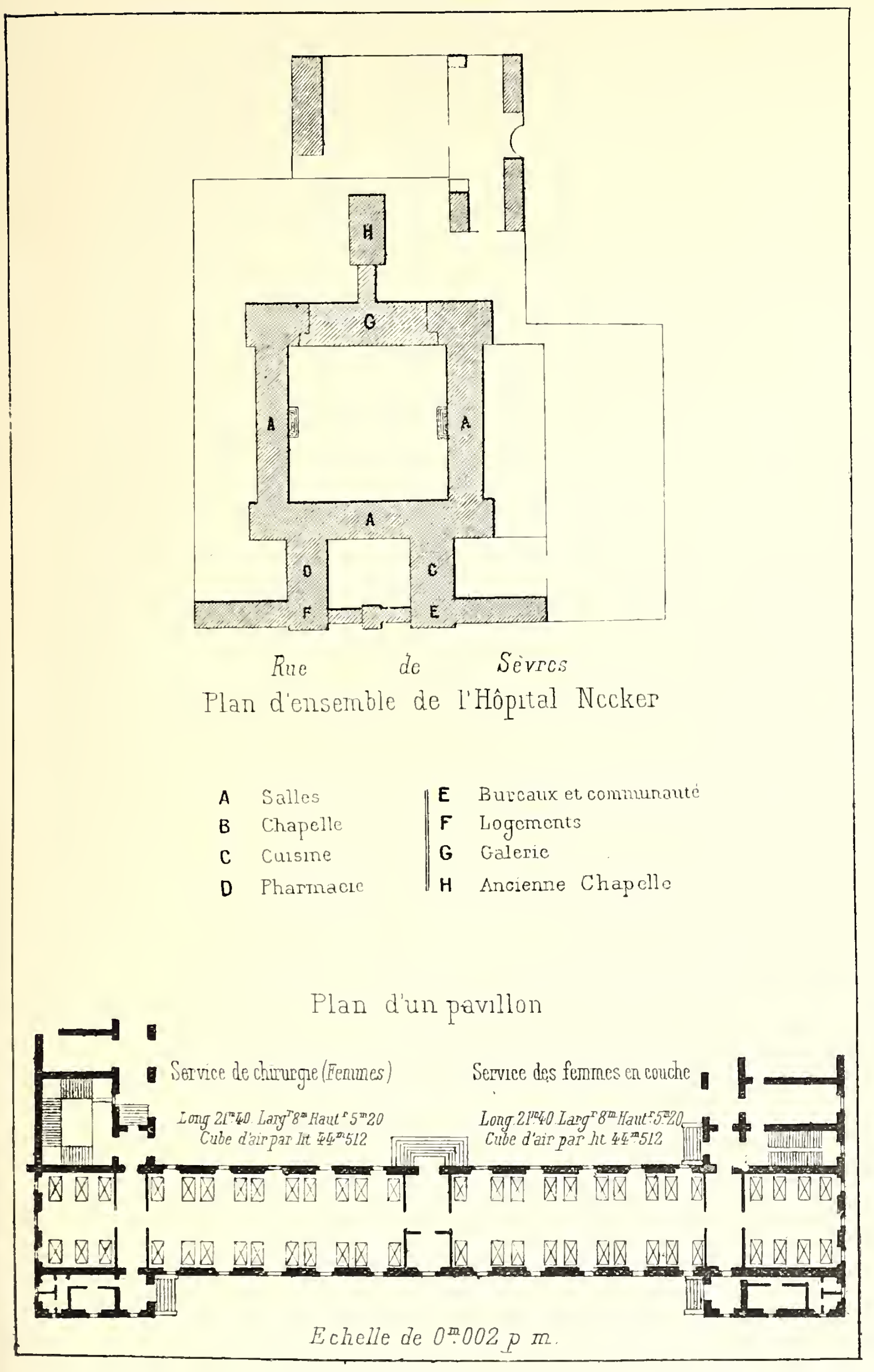
13, RUE BONAPARTE, 13

(En face l'École des Beaux-Arts.)

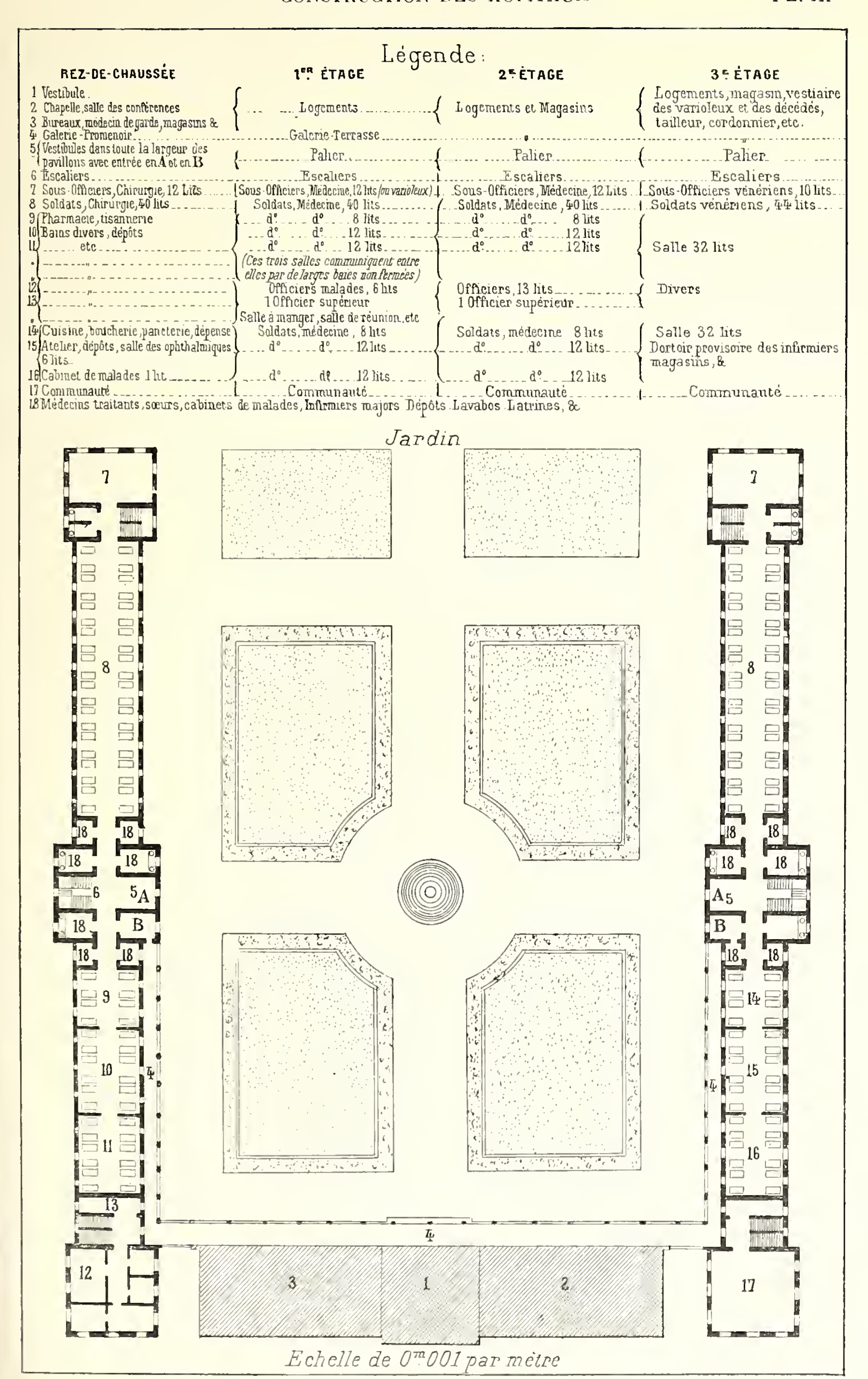
TABLE DES PLANCHES



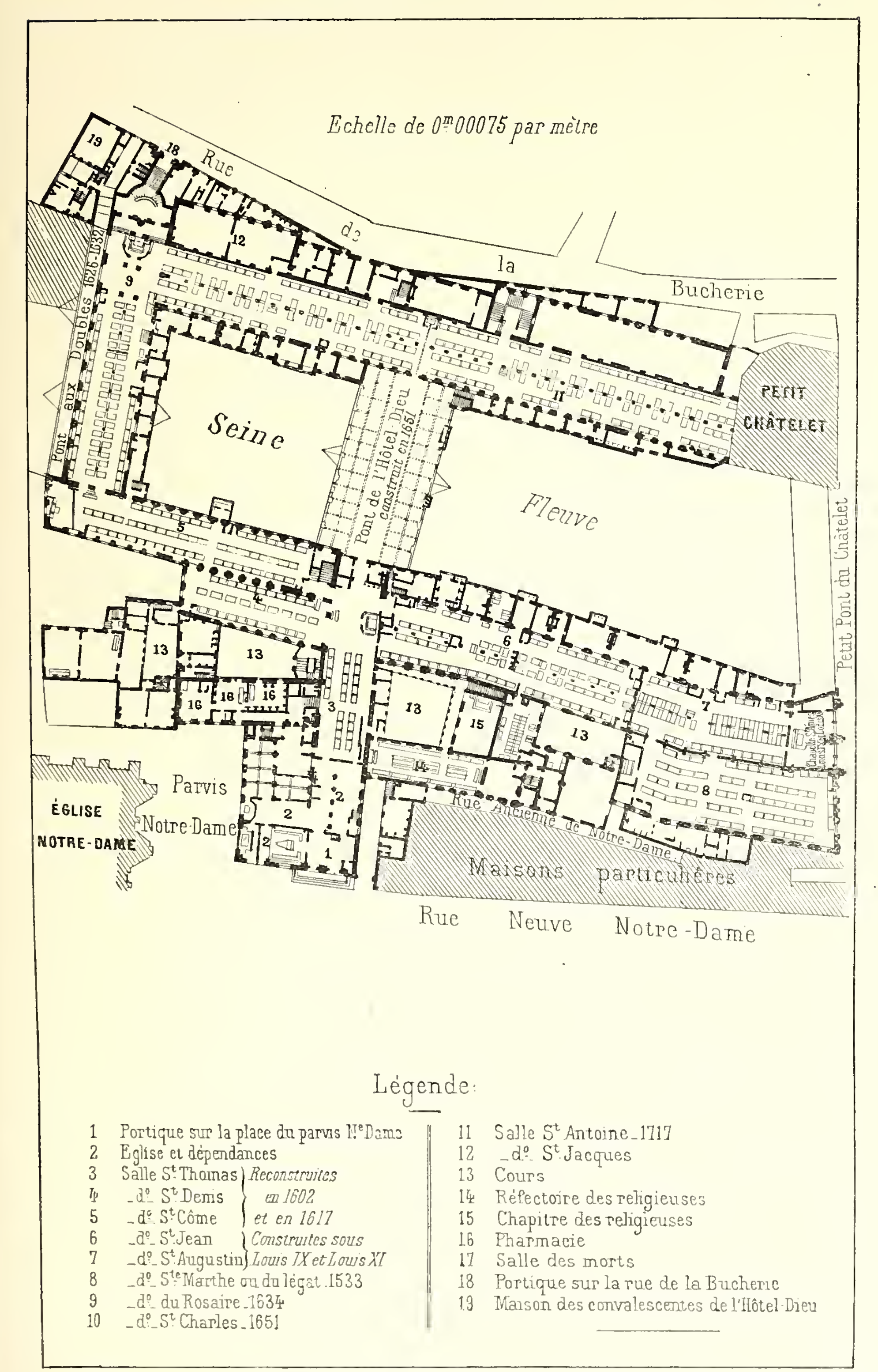
Hôpital St Louis, à Paris



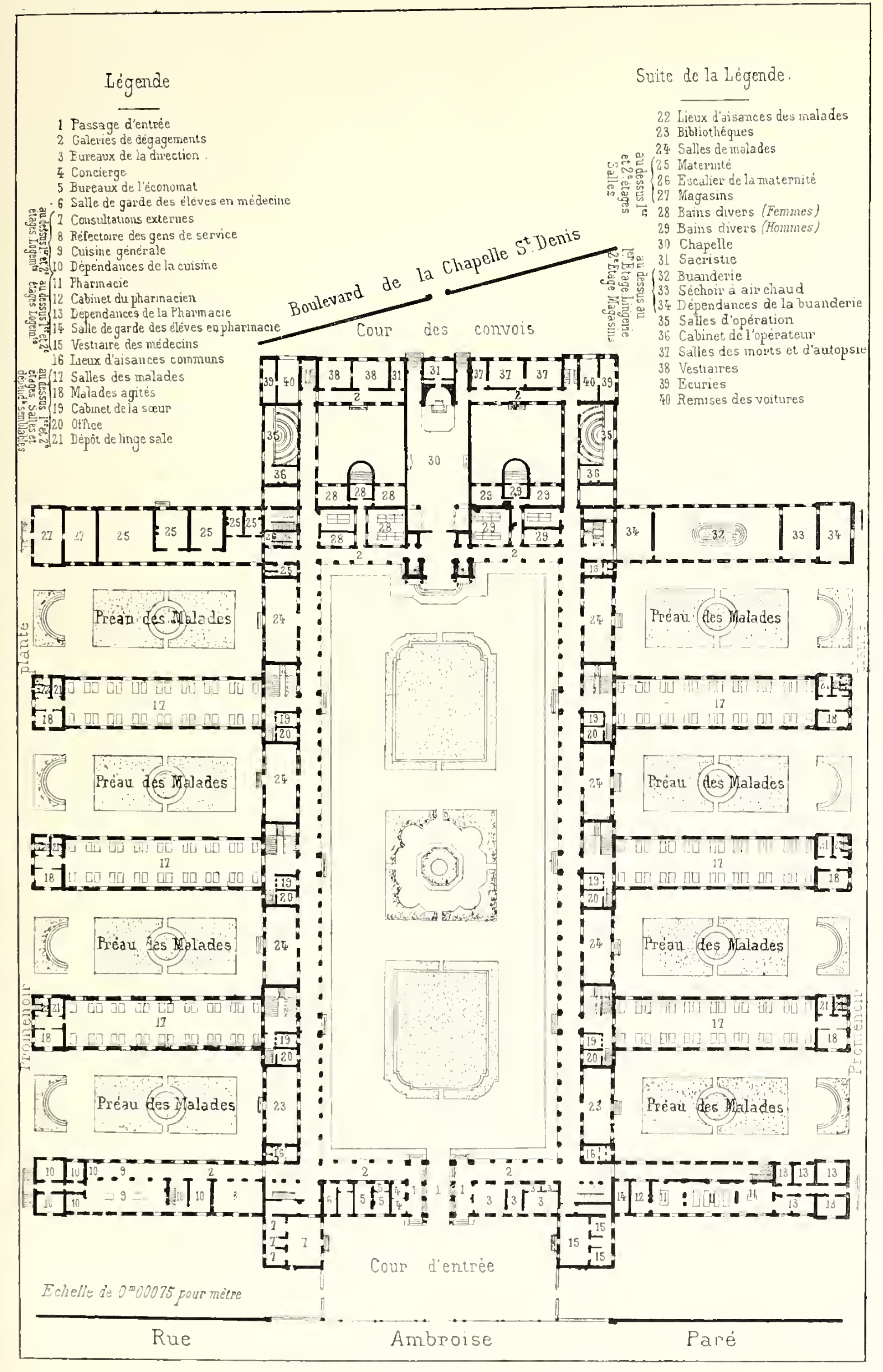
Hôpital Necker, à Paris



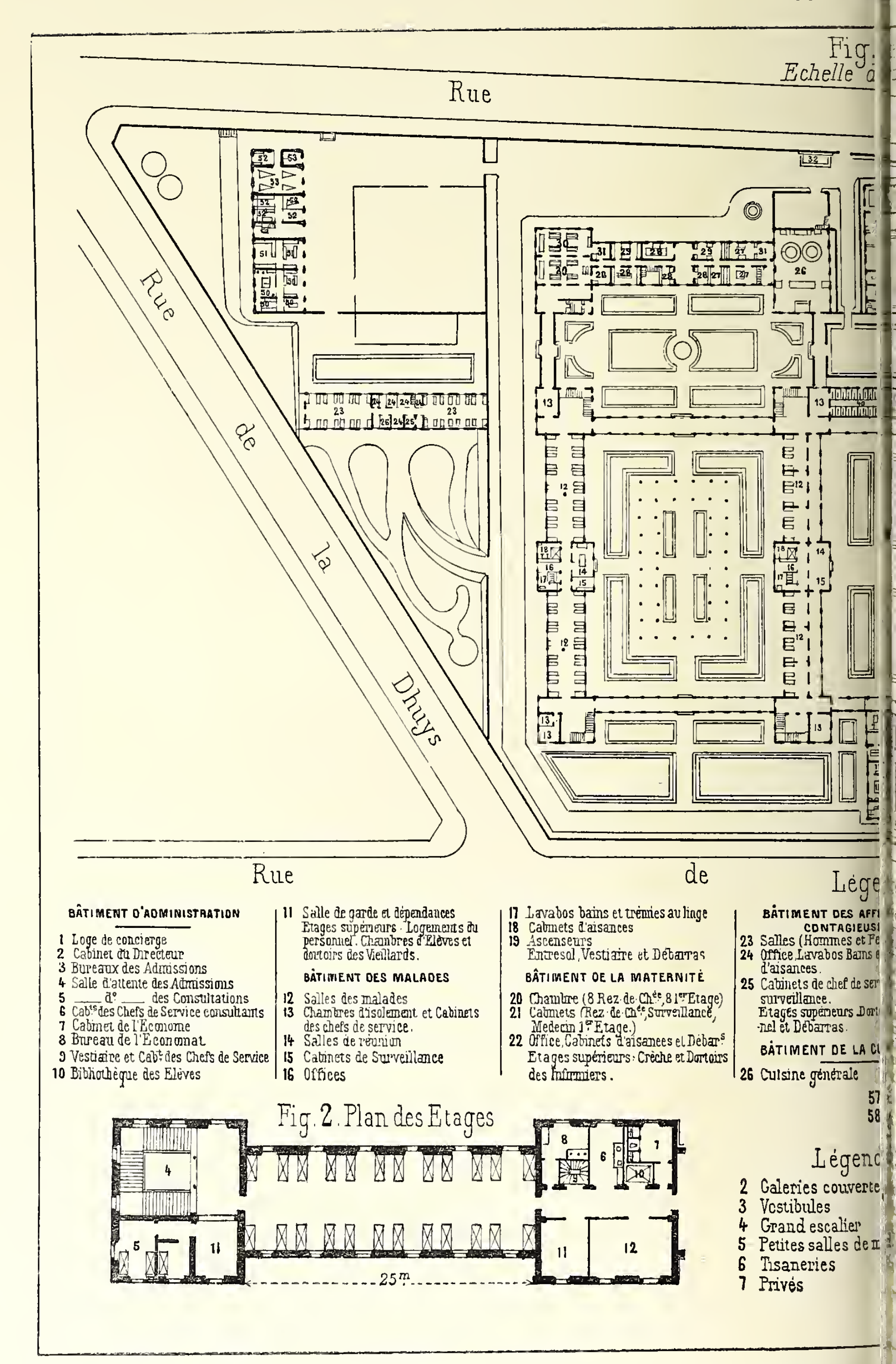
Hôpital militaire de Vincennes



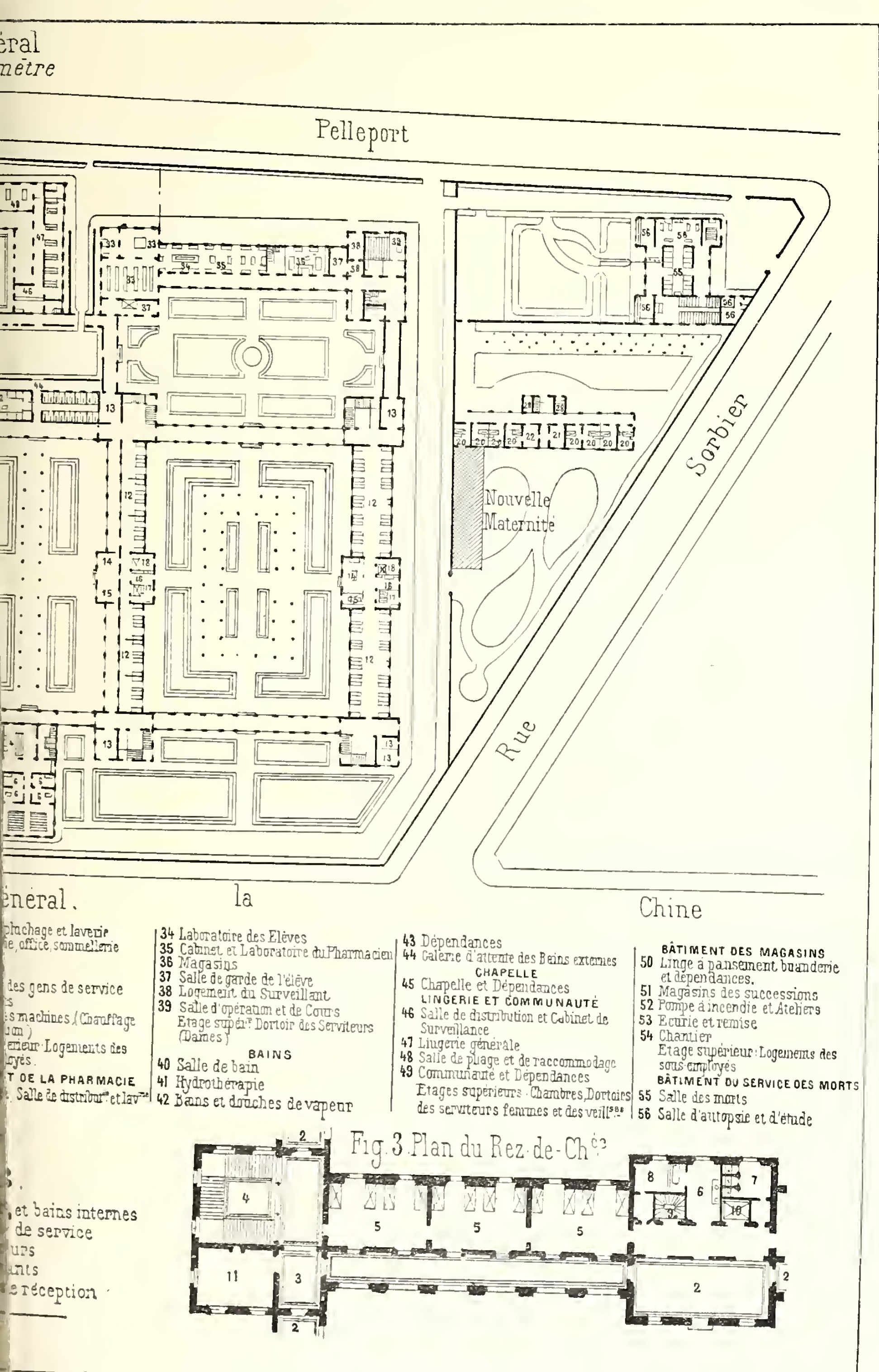
Hôtel-Dieu de Paris en 1772.

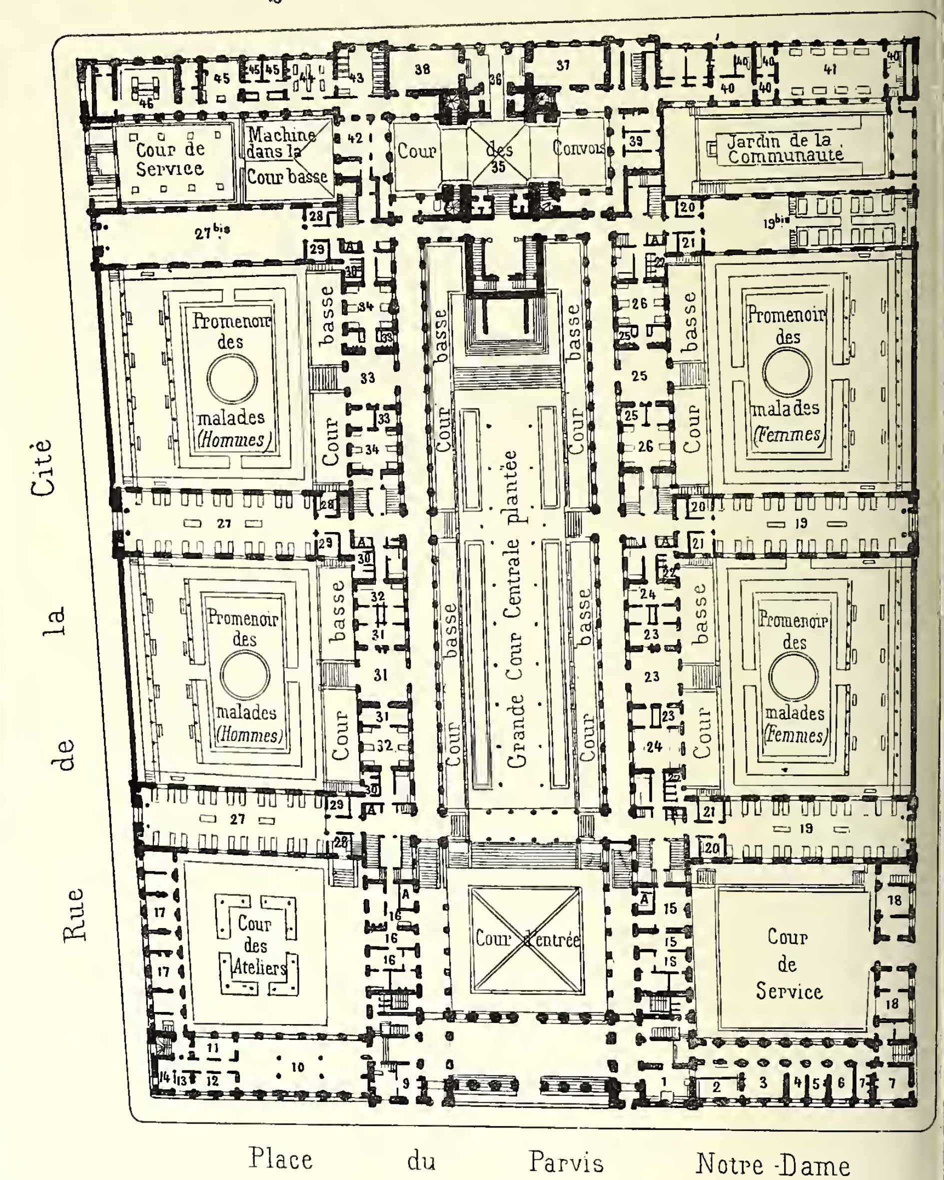


Hopital Lariboisière à Paris


Fig.
Echelle d
Rue
Rue de la Dhuys
Rue de Lége
BÂTIMENT D'ADMINISTRATION
1 Loge de concierge
2 Cabinet du Directeur
3 Bureaux des Admissions
4 Salle d'attente des Admissions
5 ___ d° ___ des Consultations
6 Cab^ts des Chefs de Service consultants
7 Cabinet de l'Econome
8 Bureau de l'Economat
9 Vestiaire et Cab^t des Chefs de Service
10 Bibliothèque des Elèves
11 Salle de garde et dépendances
Etages supérieurs · Logements du personnel. Chambres d'Elèves et dortoirs des Vieillards.
BÂTIMENT DES MALADES
12 Salles des malades
13 Chambres d'isolement et Cabinets des chefs de service.
14 Salles de réunion
15 Cabinets de Surveillance
16 Offices
17 Lavabos bains et trémies au linge
18 Cabinets d'aisances
19 Ascenseurs
Entresol, Vestiaire et Débarras
BÂTIMENT DE LA MATERNITÉ
20 Chambre (8 Rez-de-Ch^ée, 8 1er Etage)
21 Cabinets (Rez-de-Ch^ée, Surveillance, Medecin 1er Etage.)
22 Office, Cabinets d'aisances et Débar^s
Etages supérieurs : Crèche et Dortoirs des Infirmiers.
BÂTIMENT DES AFF
CONTAGIEUS
23 Salles (Hommes et Fe
24 Office, Lavabos Bains
d'aisances.
25 Cabinets de chef de ser
surveillance.
Etages supérieurs Dor
-nel et Débarras.
BÂTIMENT DE LA C
26 Cuisine générale
57
58
Fig. 2. Plan des Etages
25^m
Légend
2 Galeries couverte
3 Vestibules
4 Grand escalier
5 Petites salles de m
6 Tisaneries
7 Privés

Hôpital

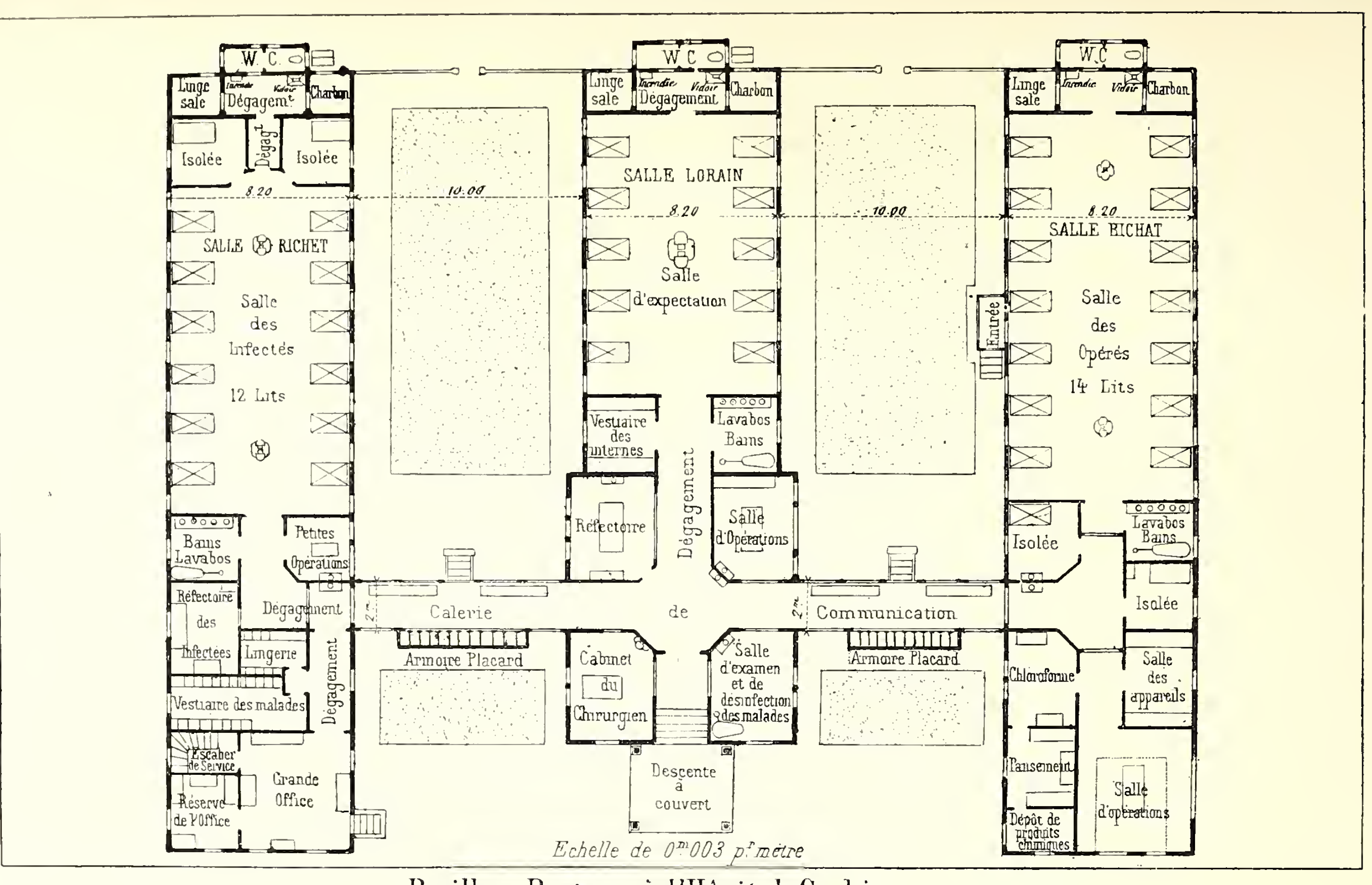

éral
mètre
Pelleport
Nouvelle Maternité
Sorbier
Rue
énéral.
la
Chine
pluchage et laverie
ie, office, sommellerie
des gens de service
s machines (Chauffage
erieur Logements des
oyés.
T DE LA PHARMACIE
Salle de distribut° et lav
34 Laboratoire des Elèves
35 Cabinet et Laboratoire du Pharmacien
36 Magasins
37 Salle de garde de l'élève
38 Logement du Surveillant
39 Salle d'opération et de Cours
Etage supér. Dortoir des Serviteurs (Dames)
BAINS
40 Salle de bain
41 Hydrothérapie
42 Bains et douches de vapeur
43 Dépendances
44 Galerie d'attente des Bains externes
CHAPELLE
45 Chapelle et Dépendances
LINGERIE ET COMMUNAUTÉ
46 Salle de distribution et Cabinet de Surveillance
47 Lingerie générale
48 Salle de pliage et de raccommodage
49 Communauté et Dépendances
Etages supérieurs · Chambres, Dortoirs des serviteurs femmes et des veill.
BÂTIMENT DES MAGASINS
50 Linge à pansement, buanderie et dépendances.
51 Magasins des successions
52 Pompe à incendie et Ateliers
53 Ecurie et remise
54 Chantier
Etage supérieur : Logements des sous-employés
BÂTIMENT DU SERVICE DES MORTS
55 Salle des morts
56 Salle d'autopsie et d'étude
Fig. 3 Plan du Rez-de-Ch.
et bains internes
de service
urs
ants
e réception
ris


Plan général
Quai aux Fleurs
Cour de Service
Machine dans la Cour basse
Cour des Convois
Jardin de la Communauté
Promenoir des malades (Hommes)
Promenoir des malades (Femmes)
Cour basse
Grande Cour Centrale plantée
Cour des Ateliers
Cour d'entrée
Cour de Service
Rue de la Cité
Place du Parvis Notre-Dame
Echelle de 0m00085 par mètre

N°	REZ-DE-CHAUSSÉE	ENTRESOL et SOUS-SOL	1er ÉTAGE	2e ÉTAGE	COMBLES
1	Salle d'attente	ENTRESOL — Chambres des internes-médecins	Appartements des employés		Logements des sous-employés et serviteurs.
2	Admission				
3	Directeur				
4	Antichambre				
5	Économe				
6	Employés				
7	Vestiaire, médecins				
8	Vestibule				
9	Concierge (logement)	ENTRESOL — Chambres des internes-pharmaciens	Appartements des employés		Logements des sous-employés et serviteurs.
10	Salle d'attente				
11	Cabinet du médecin				
12	— du chirurgien				
13	Pansements				
14	Ventouseurs				
15	Service de garde, médecin	ENTRESOL — Amphithéâtre. Chirurgie	Amphithéâtre. Médecins	Malades, fem.	—
16	— — pharmacie	ENTRESOL — Amphithéâtre. Chirurgie	—	Malades, hom.	—
17	Ateliers	ENTRESOL — Logements des ouvriers			
18	Écuries et remises	ENTRESOL — Logements des serviteurs			
19	Salles des malades, femmes	SOUS-SOL — Magasins	Salles (femm.).	Salles (femm.).	—
19bis	Lingerie				
20	Lavabos et bains	SOUS-SOL — Magasins	Lavabos-bains	Lavabos-bains	—
21	Cabinet-religieuses		Cabinet-relig.	Cabinet-relig.	
22	Water-closets		Water-closets.	Water-closets.	—
23	Dépendances pour les malades	SOUS-SOL — Cuisine	Salles (femm.).	Salles (femm.).	—
24	Petites salles, femmes				
25	Dépendances pour les malades	SOUS-SOL — Bains, femmes.	Salles (femm.).	Salles (femm.).	—
26	Petites salles, femmes				
27	Dortoir, malades, hommes	SOUS-SOL — Magasins	Salles (hom.).	Salles (hom.).	—
27bis	Dortoir, chapelle provisoire				
28	Lavabos-bains	SOUS-SOL — Magasins	Lavabos-bains.	Lavabos-bains	
29	Cabinet-religieuses		Cabinet-relig.	Cabinet-relig.	—
30	Water-closets		Water-closets.	Water-closets.	
31	Dépendances pour les malades	SOUS-SOL — Pharmacie	Salles (hom.).	Salles (hom.).	—
32	Petites salles, hommes				
33	Dépendances pour les malades	SOUS-SOL — Bains, hommes	Salles (homm.).	Salles (hom.).	—
34	Petites salles, hommes				
35	Chapelle non terminée	SOUS-SOL — Cour des convois	Service de la Faculté		
36	Entrée de voitures				
37	Chapelle des morts				
38	Salle d'attente				
39	Parloir	SOUS-SOL — Buanderie	ENTRESOL — Réservoir		
40	Pièces de service	SOUS-SOL — Vestiaire			
41	Réfectoire				
42	Service des morts	SOUS-SOL — Machine	ENTRESOL — Réservoir	Laboratoire et amphithéâtre de la Faculté.	Dépendances de la Faculté.
43	Dépôt des morts				
44	Salle d'autopsie				
45	Service du corps médical				
46	Laboratoire de la Faculté				

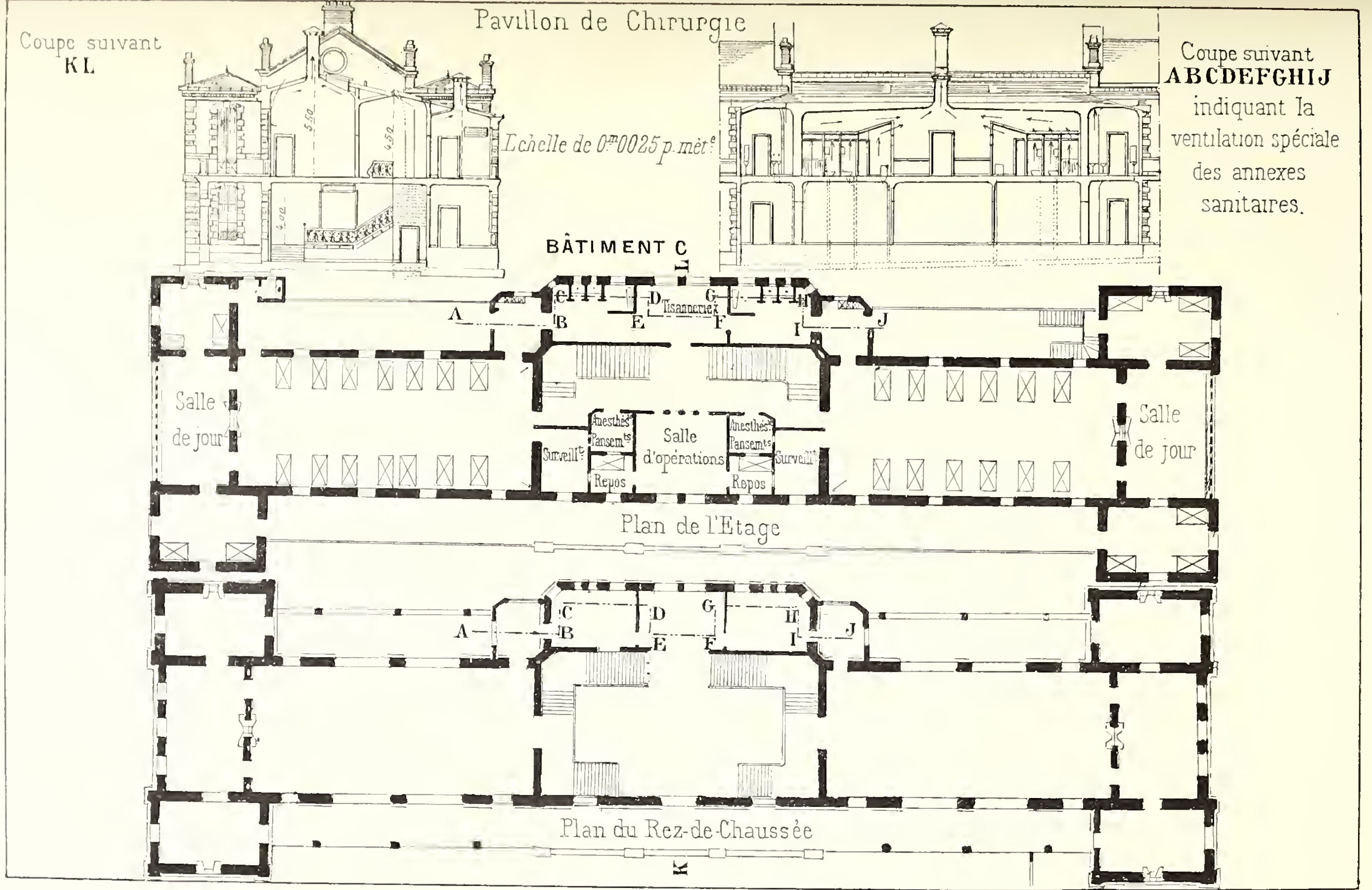
A. Ascenseurs hydrauliques.

is.

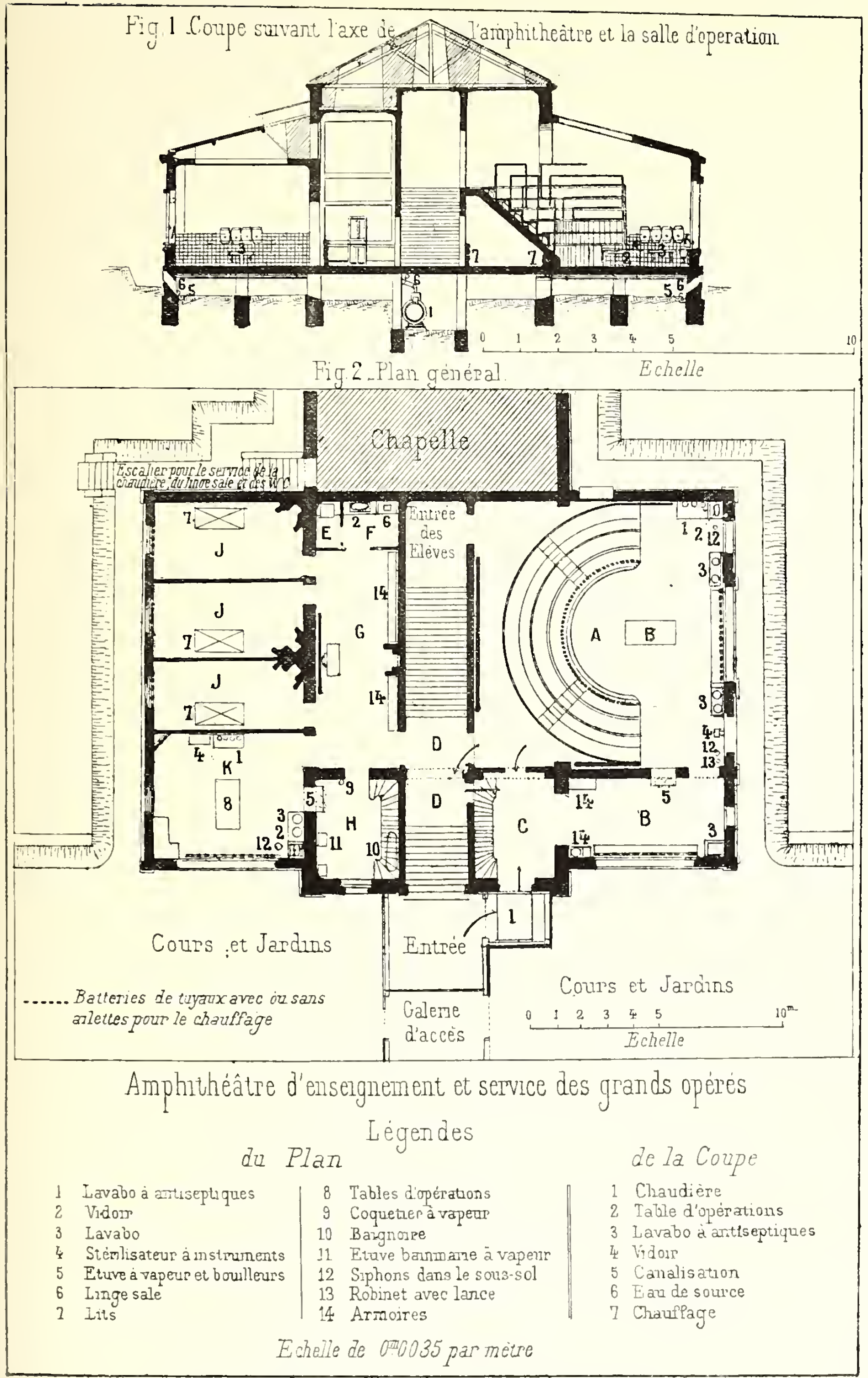


Echelle de 0m.003 p.r mètre

Pavillon Pasteur à l'Hôpital Cochin.



Hôpital-Hospice d'Epernay



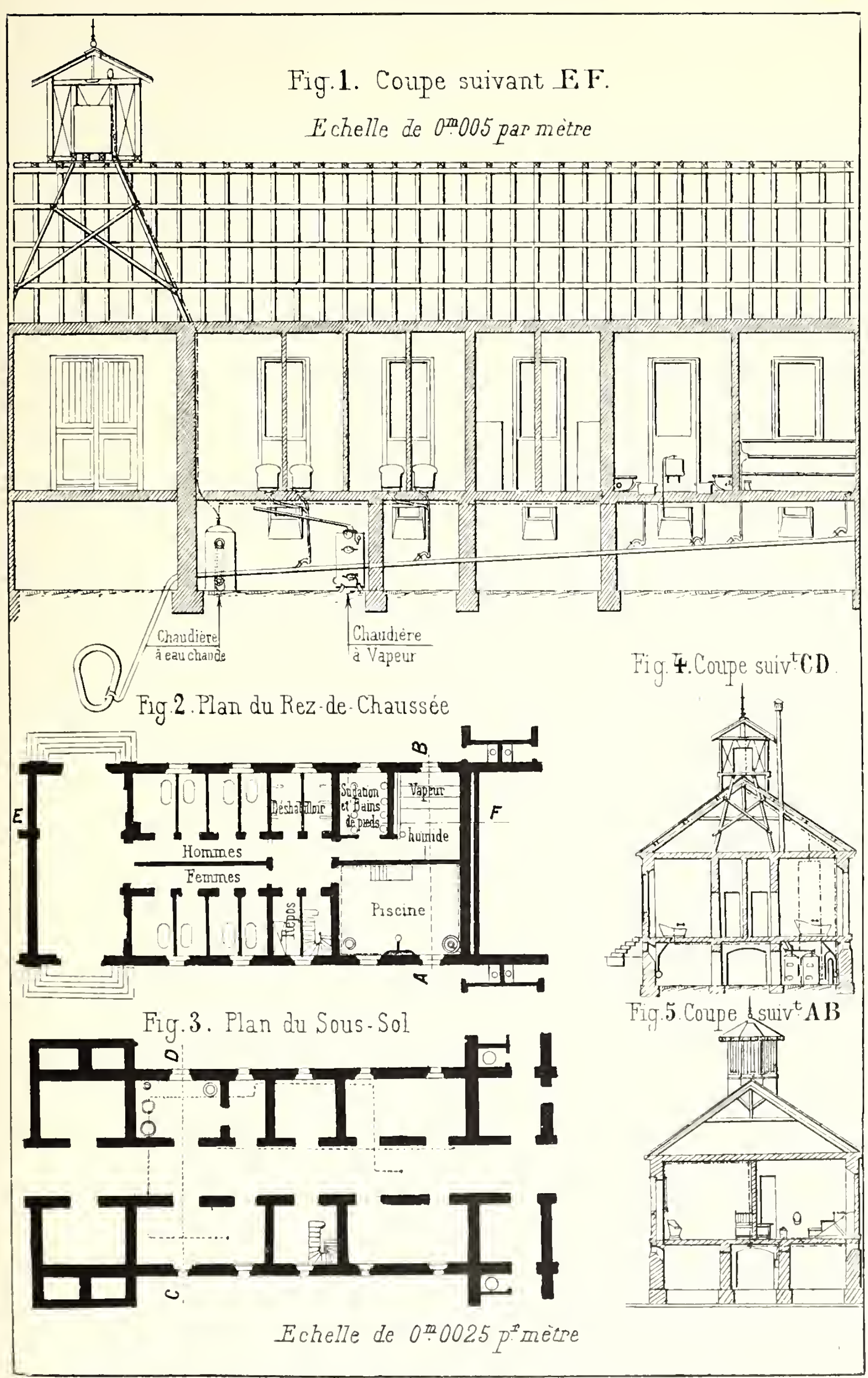
Amphithéâtre d'enseignement et service des grands opérés

Légendes

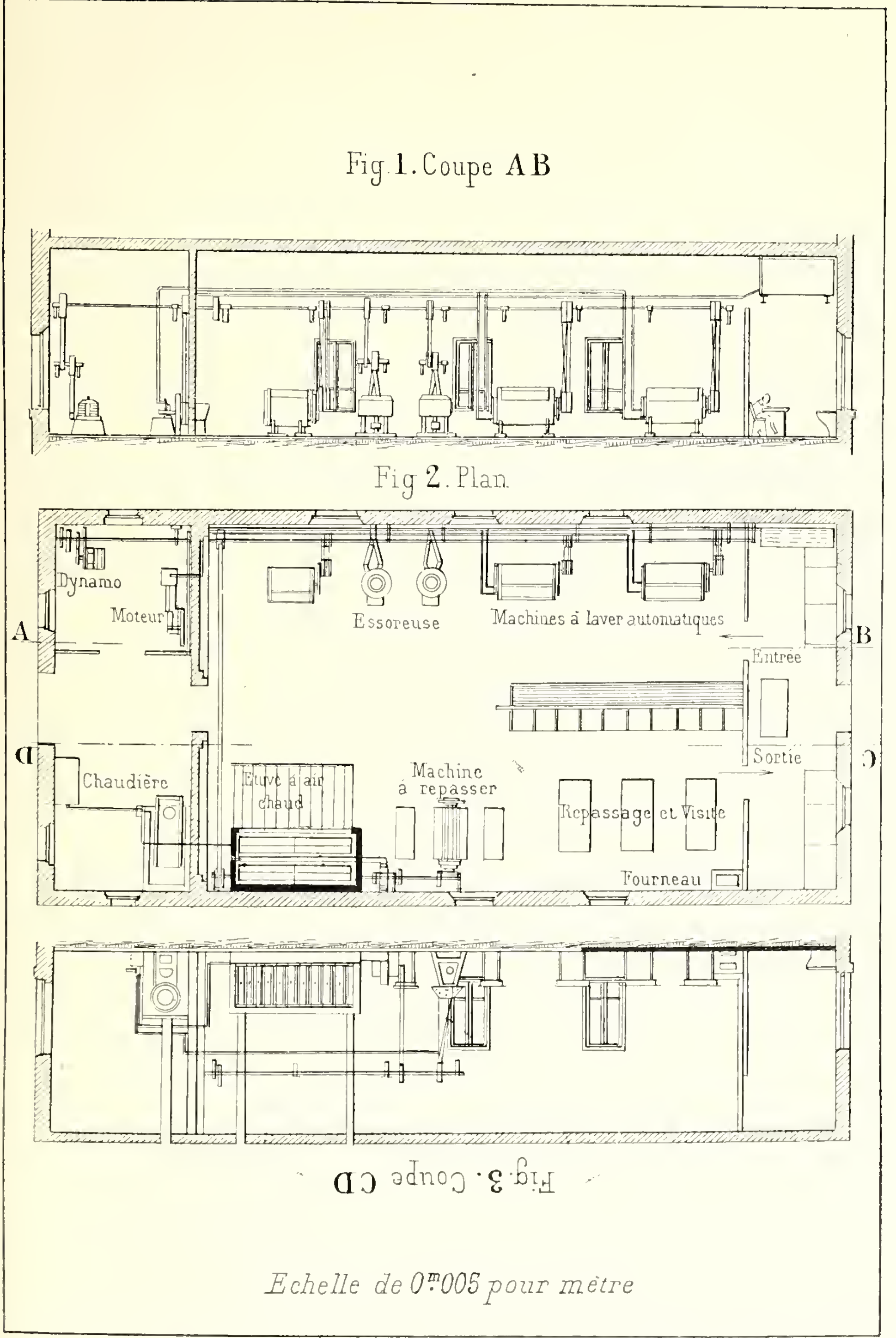
du Plan		de la Coupe
1 Lavabo à antiseptiques	8 Tables d'opérations	1 Chaudière
2 Vidoir	9 Coquetier à vapeur	2 Table d'opérations
3 Lavabo	10 Baignoire	3 Lavabo à antiseptiques
4 Stérilisateur à instruments	11 Etuve bainmarie à vapeur	4 Vidoir
5 Etuve à vapeur et bouilleurs	12 Siphons dans le sous-sol	5 Canalisation
6 Linge sale	13 Robinet avec lance	6 Eau de source
7 Lits	14 Armoires	7 Chauffage

Echelle de 0m0035 par mètre

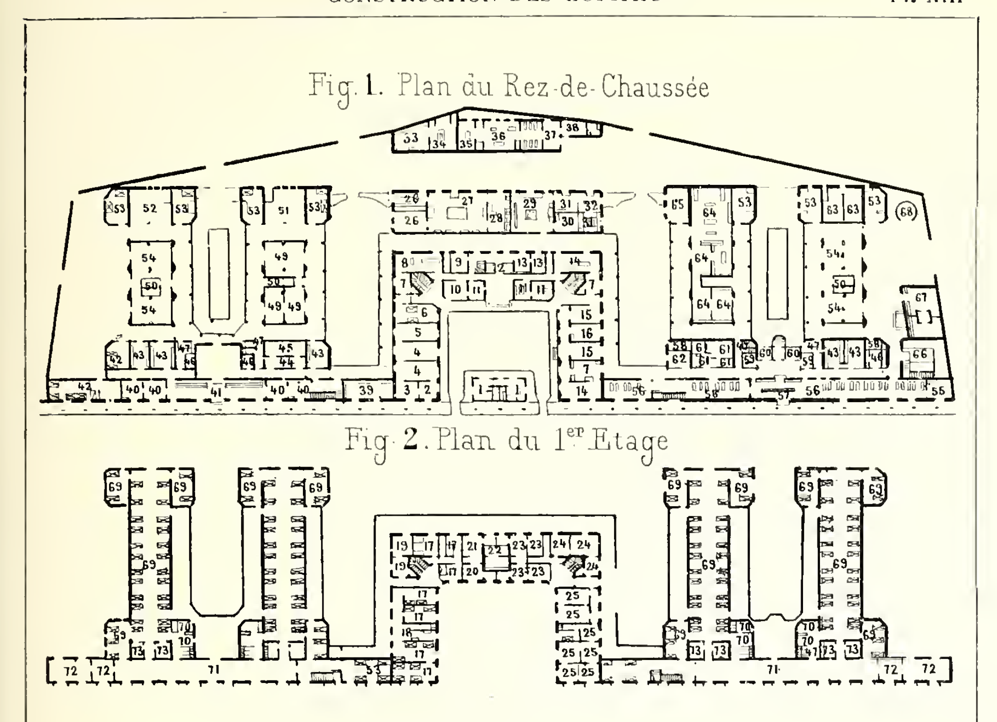
Amphithéâtre de l'Hôpital Necker.



Installation de Bains et de Douches



Buanderie mécanique pour 2000k de linge



LÉGENDE

Batiment central. *Rez-de-Chaussée* : 1. Concierge. — 2. Directeur. — 3. Médecin. — 4, 5. Attente et bureaux. — 6. Poste de garde. — 7. Personnel. — 8. Réfectoire. — 9. Boucherie. — 10, 11. Bibliothèque. — 12. Ascenseur. — 13. Magasins. — 14, 15, 16. Service de garde des Internes. — *Premier étage :* 17. Malades. — 18. Office, water-closets. — 19, 20, 21. Surveillants. — 22. Ascenseur. — 23, 24. Logements. — 25. Direction.

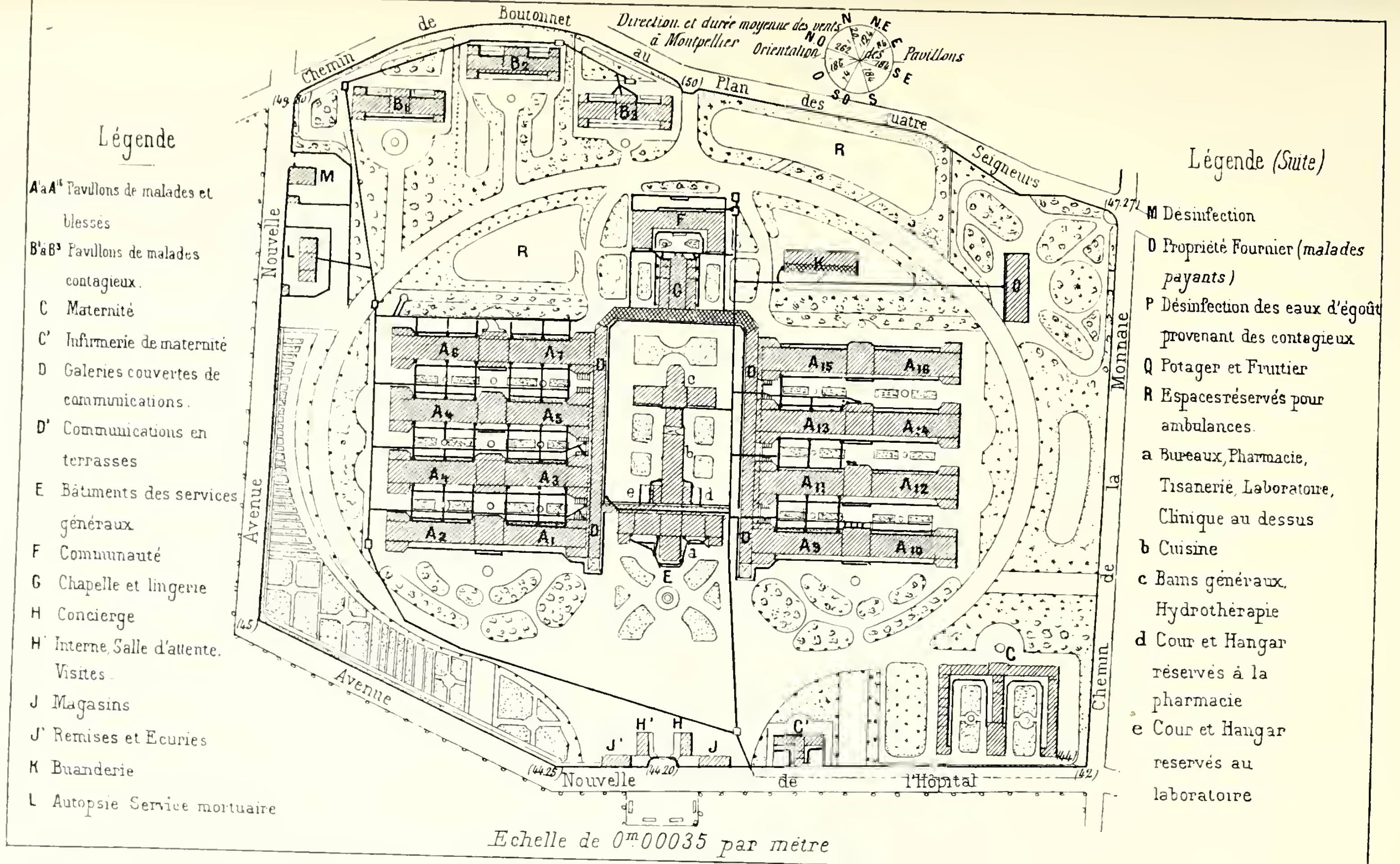
Cuisine et pharmacie : 26. Magasins. — 27. Cuisine. — 28. Laverie. — 29. Pharmacie. — 30, 31, 32. Annexes, Tisanerie, etc.

Buanderie et morts : 33, 34. Buanderie. — 35. Histologie. — 36. Dissection. — 37. Entrée. — 38. Débarras.

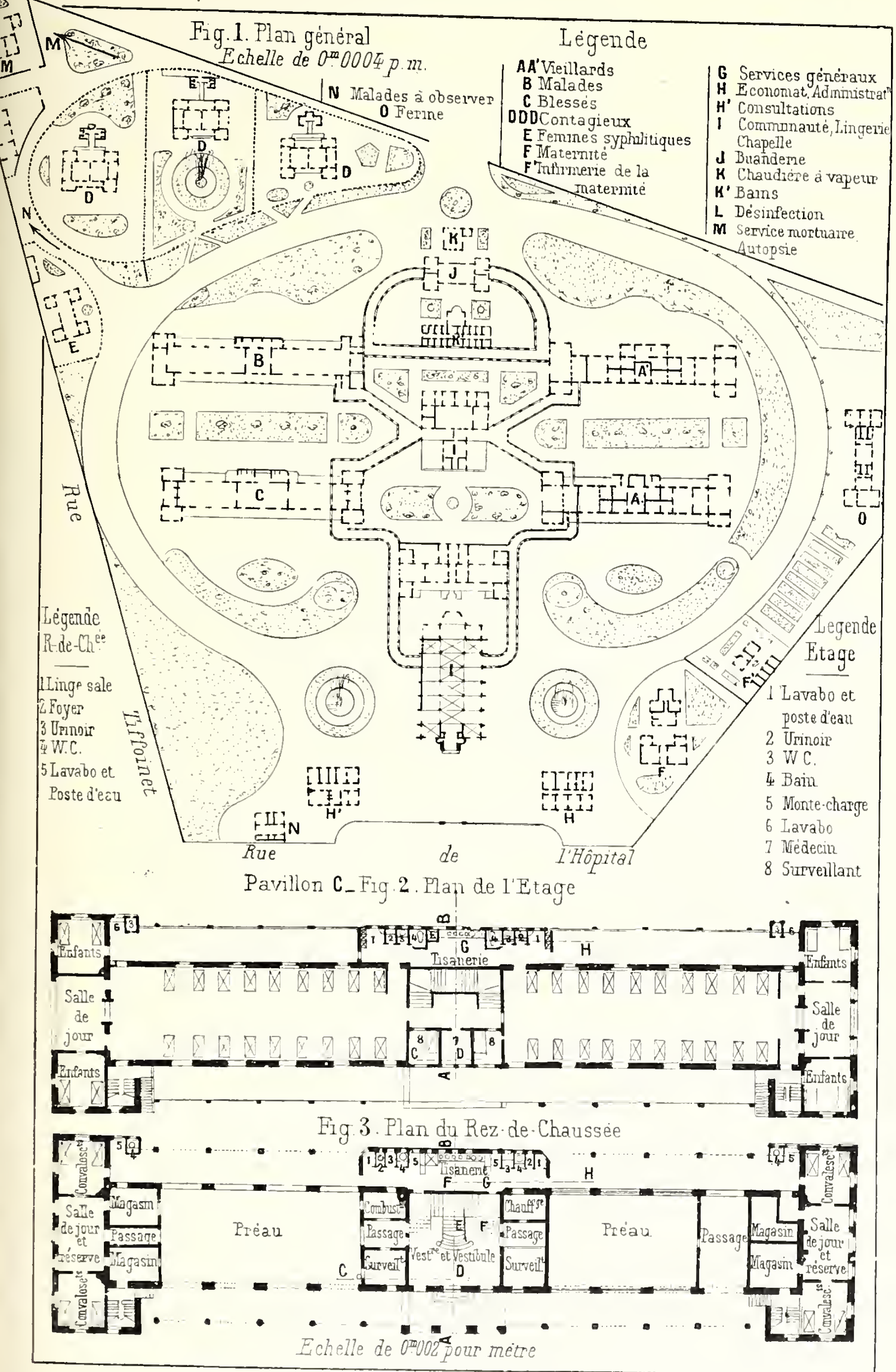
Batiments des malades. *Rez-de-chaussée :* 39. Magasin. — 41. Salle d'attente de la consultation. — 40. Cabinets des médecins et des chirurgiens consultants. — 44, 45. Service d'isolement. — 46, 47. Annexes et water-closets. — 48. Entrée de la consultation. — 42. Dortoir personnel. — 43. Vestiaire des malades. — 50. Calorifères. — 49, 51, 52, 54. Magasins. — 53. Dortoir du personnel. — *Bains et hydrothérapie* : 55, 56, 57. Entrée et bains. — 60. Hydrothérapie. — 58, 59. Magasins. 61, 62. Bains spéciaux. — *Lingerie :* 64. Lingerie et annexes. — 63. Vestiaire. — *67. Etuve à désinfection. — 66. Magasins.*

Batiments des malades. *Premier étage :* 69. Grandes salles et petites salles de malades. — 70. Office et water-closets. — 71. Galerie. — 72, 73. Magasins et personnel.

Hôpital Bichat, à Paris



Hôpital de Montpellier



Hôpital-hospice d'Epernay

Fig. 1. 1/2 Facade Fig. 2. 1/2 Coupe longitudinale

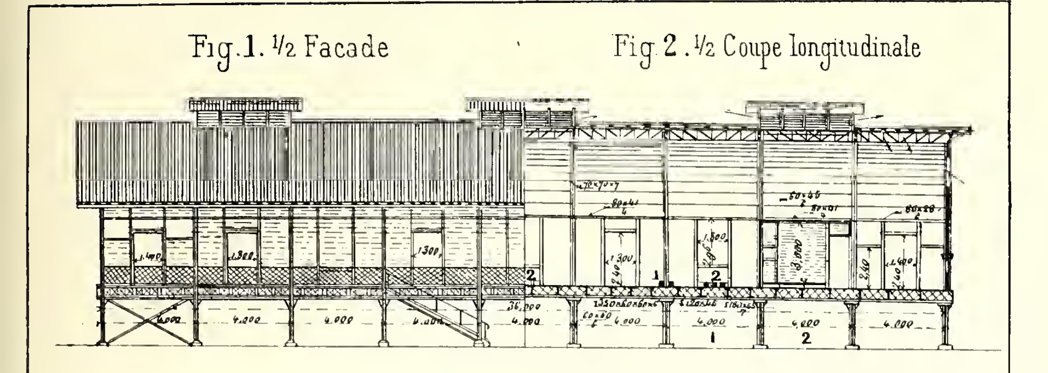
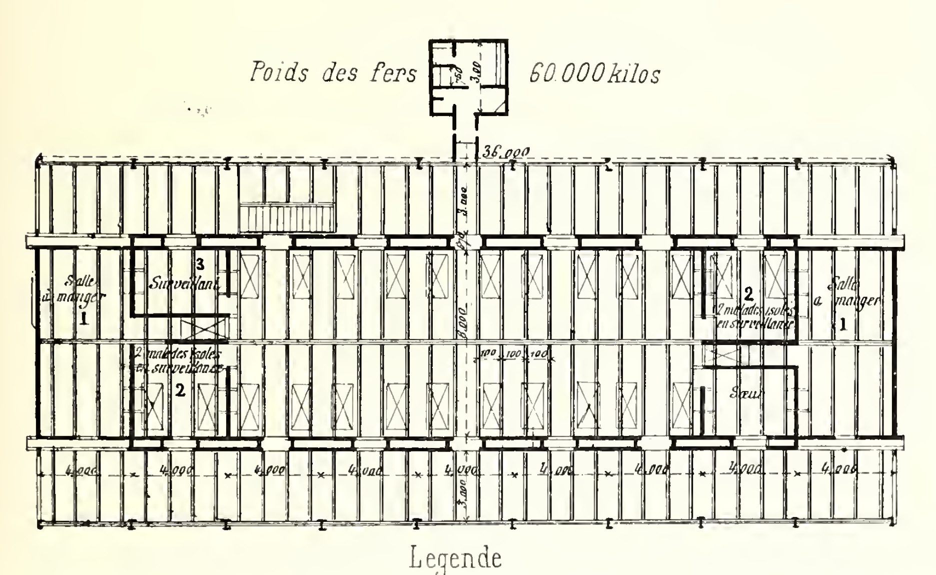


Fig. 3. Plan du 1er Etage

Poids des fers 60.000 kilos



Legende

(1) Une seule des travées extrêmes formant vérandah servira de salle à manger suivant que le soleil ou la pluie seront d'un côté ou d'un autre. (Fig 3)

(2) Salles destinées aux malades qu'on veut isoler momentanément (Fig. 3)

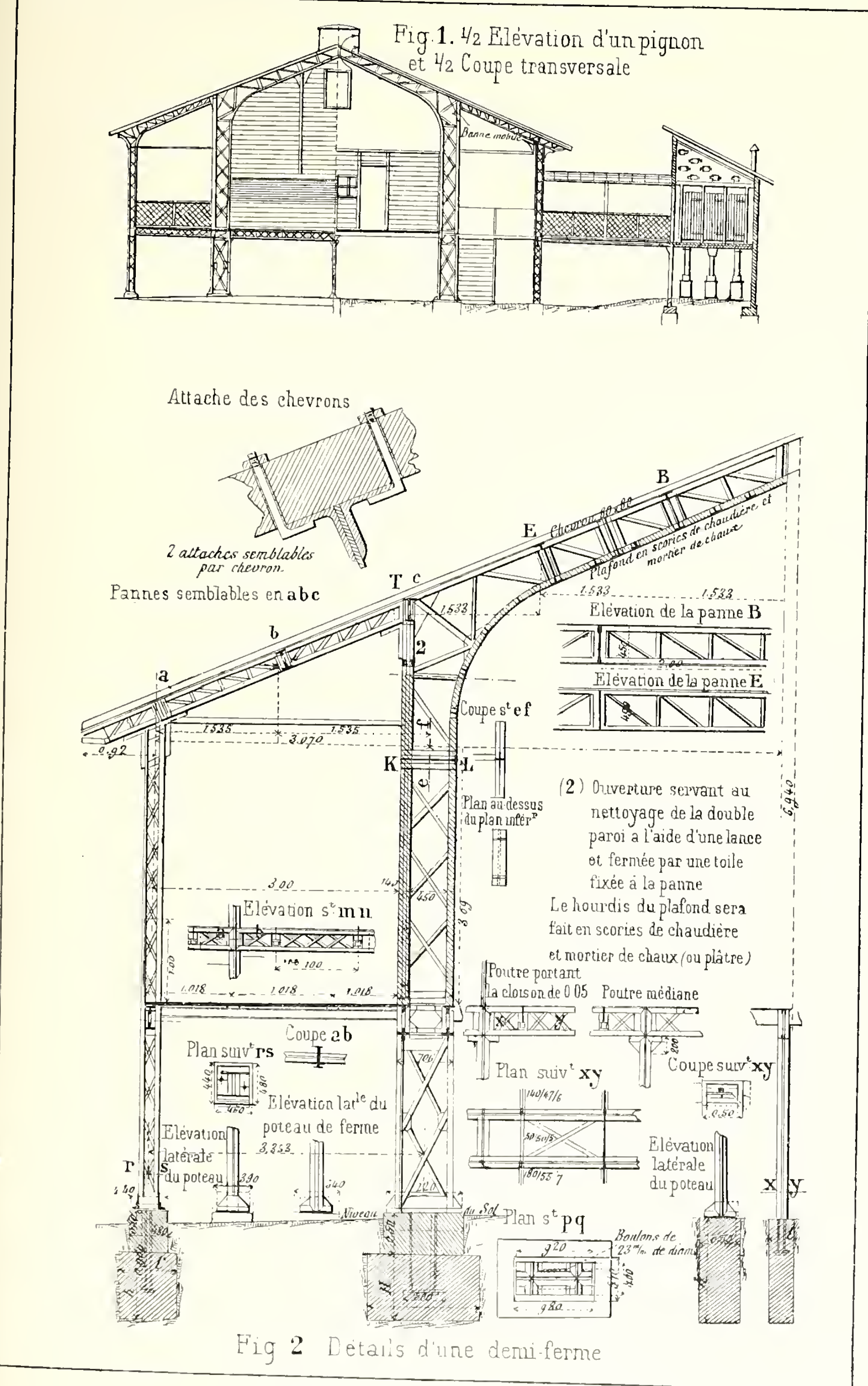
(1) Registres de sortie d'air On ouvrira ceux d'en haut ou ceux d'en bas suivant les besoins (Fig 2)

(2) Registres d'entrée d'air prenant l'air sous les fenêtres (Fig 2)

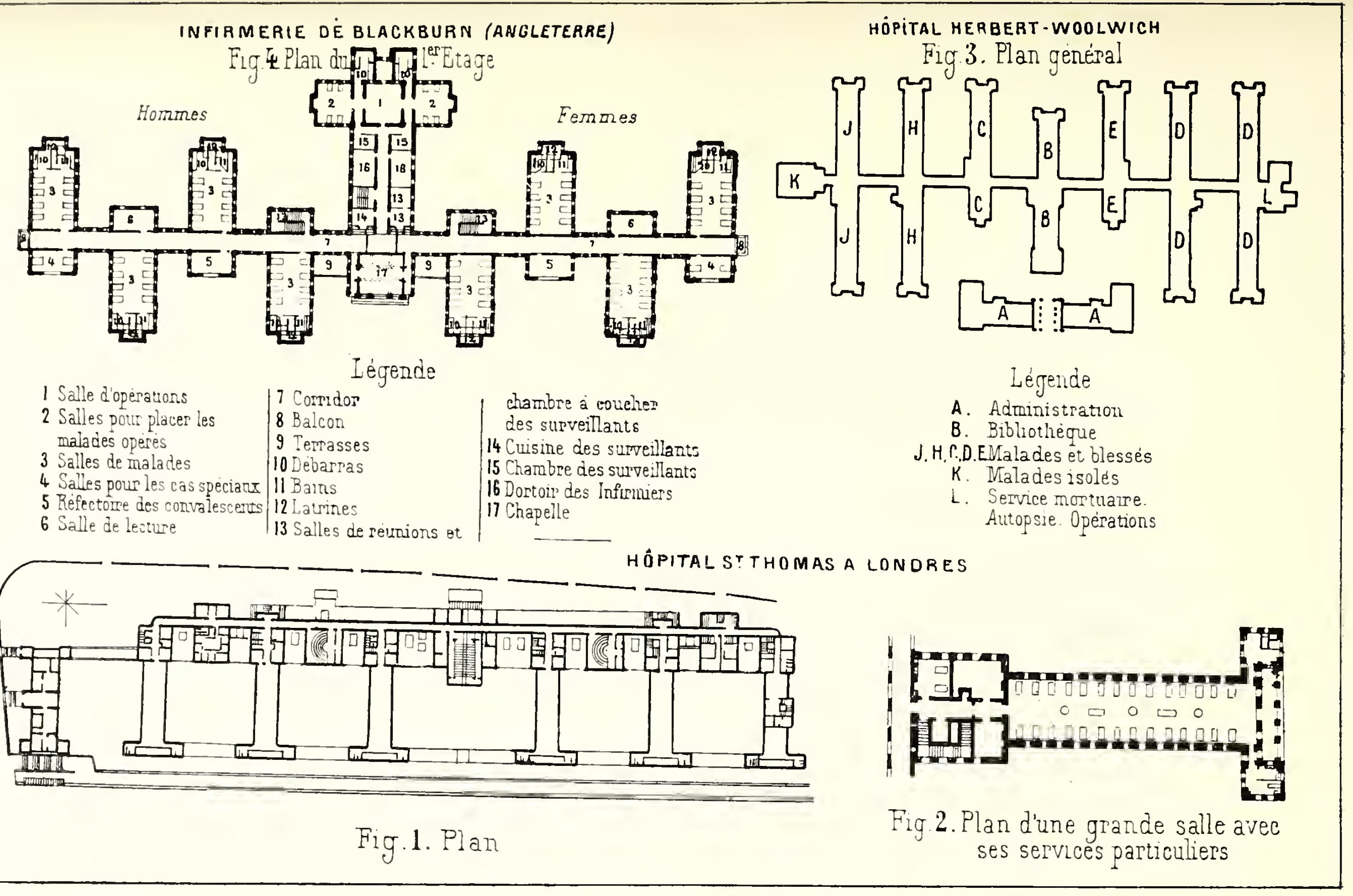
(3) Toutes les cloisons de 0 05 ont seulement 3m de hauteur On pourra couvrir les quatre chambres extrêmes de velums formant plafonds et empêchant la communication des miasmes entre les pièces et la salle principale (Fig. 3)

Echelle de 0m003 par mètre

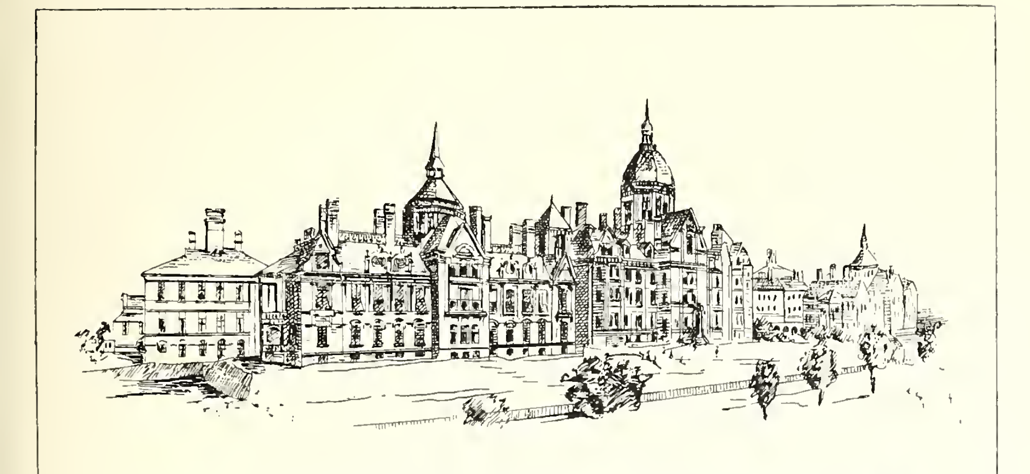
Pavillon d'hôpital Colonial



Pavillon d'hôpital Colonial



Hôpitaux Anglais



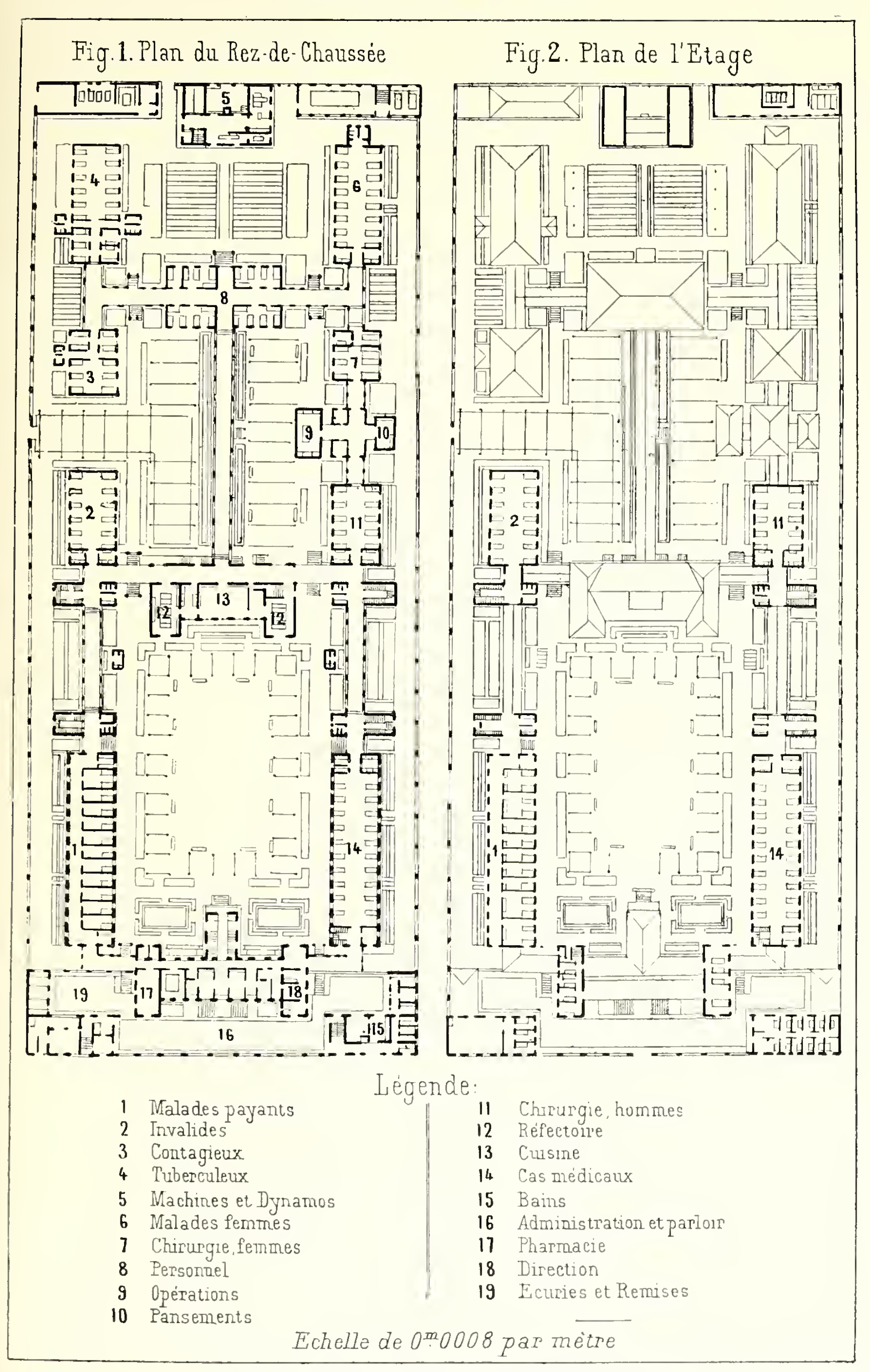
A Salle de malades

B Malades isolés ou payants

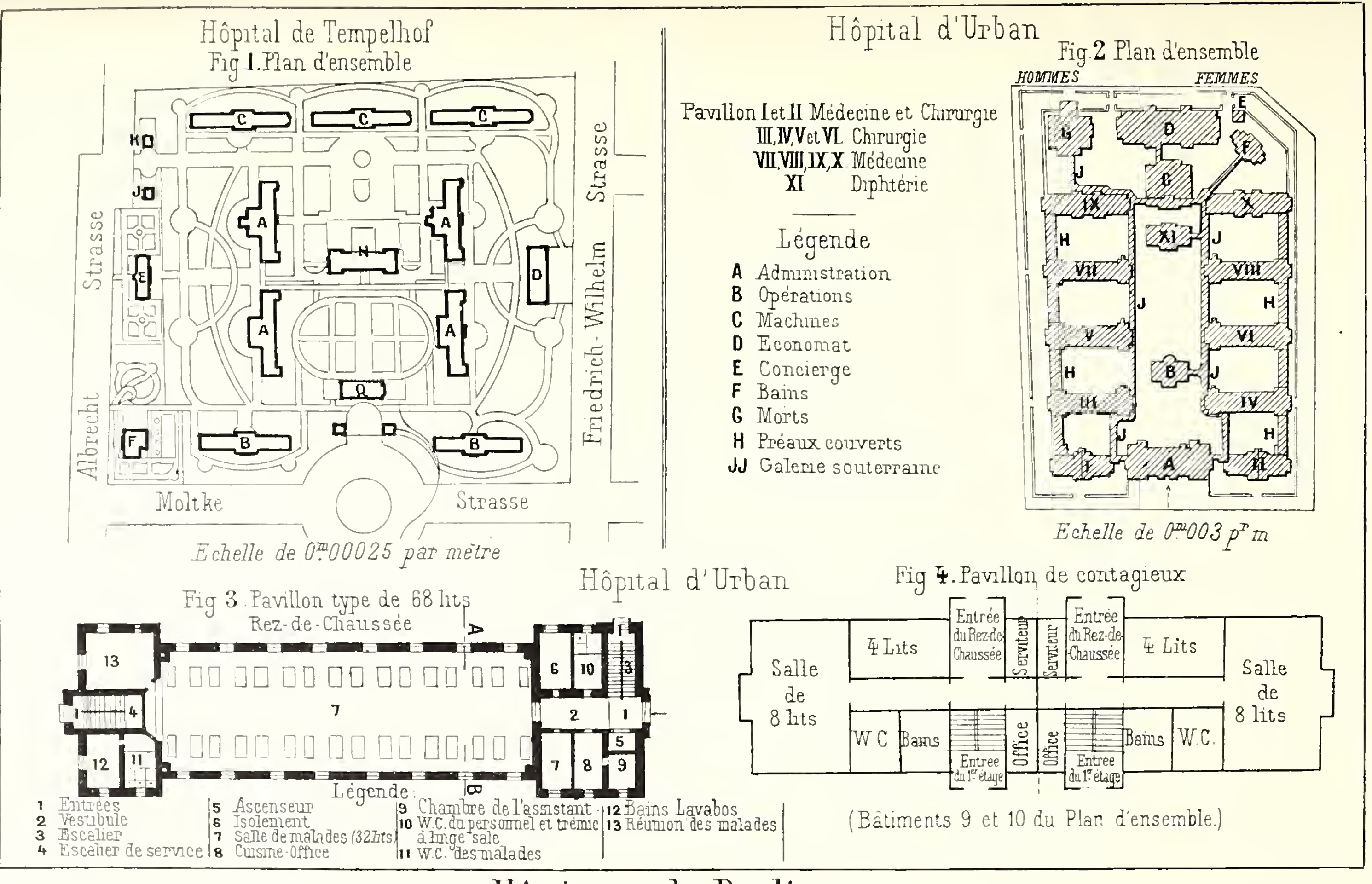
C Services généraux.

D Magasins et personnel.

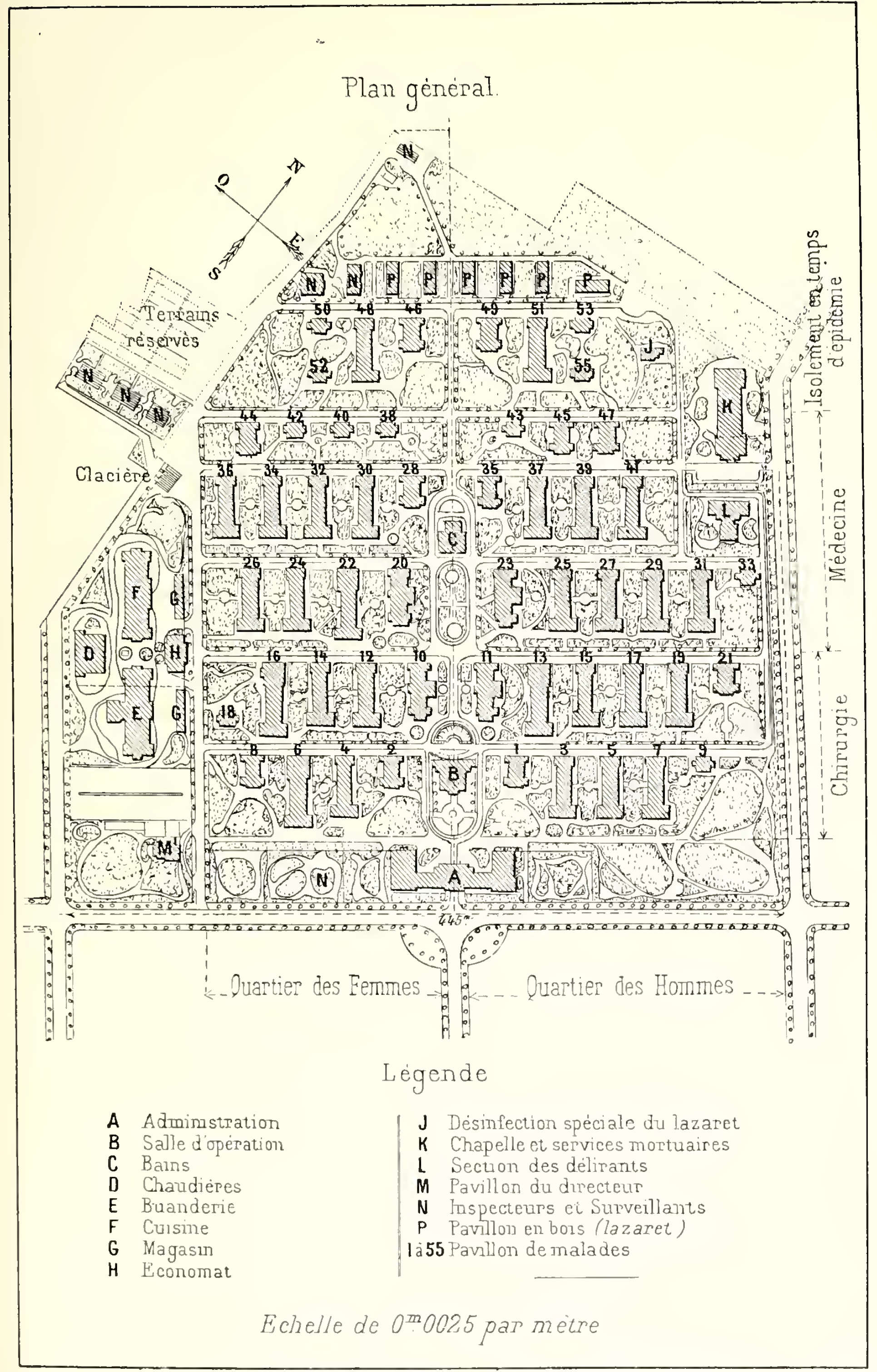
Hôpital John Hopkins à Baltimore



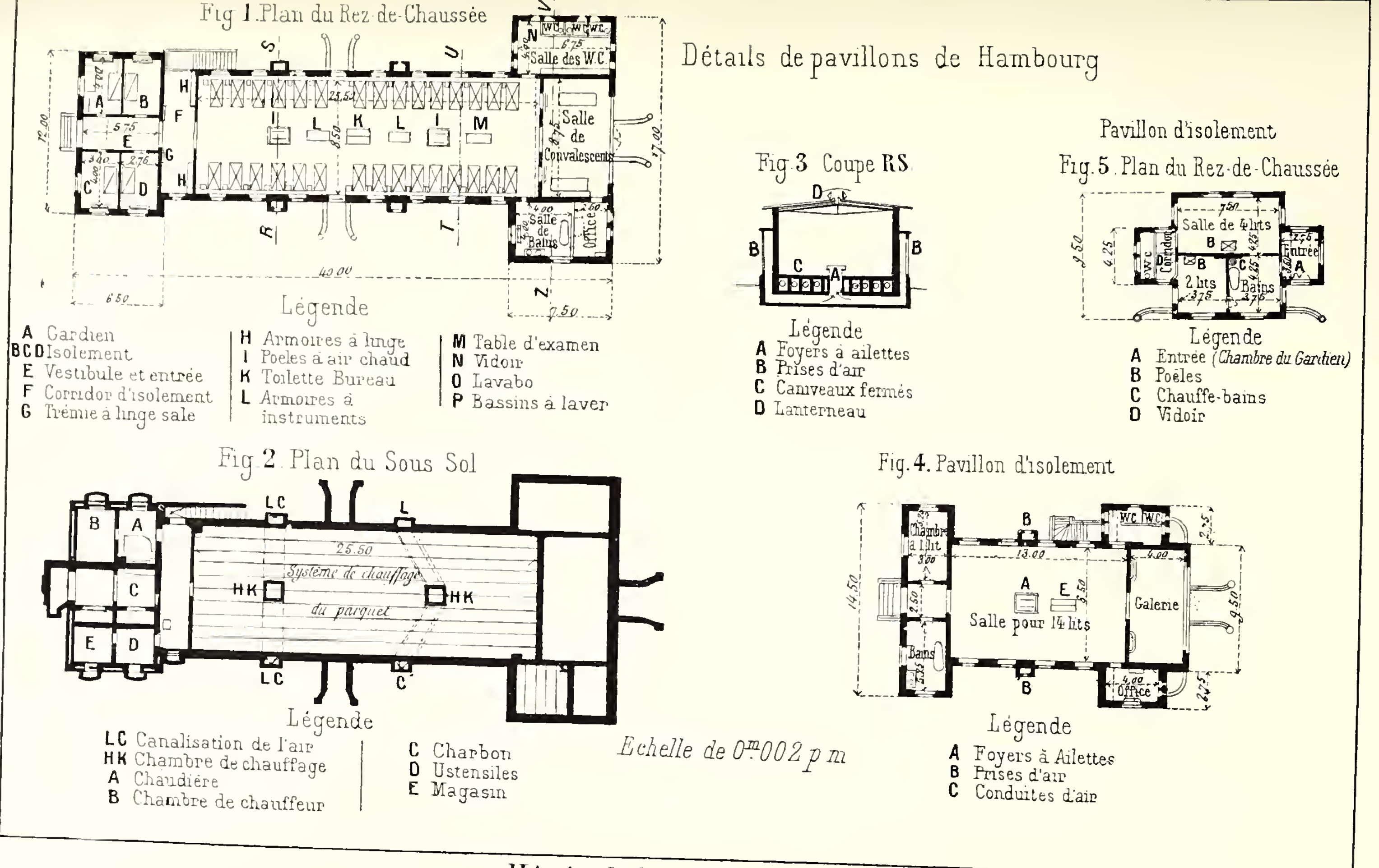
Hôpital français à San-Francisco



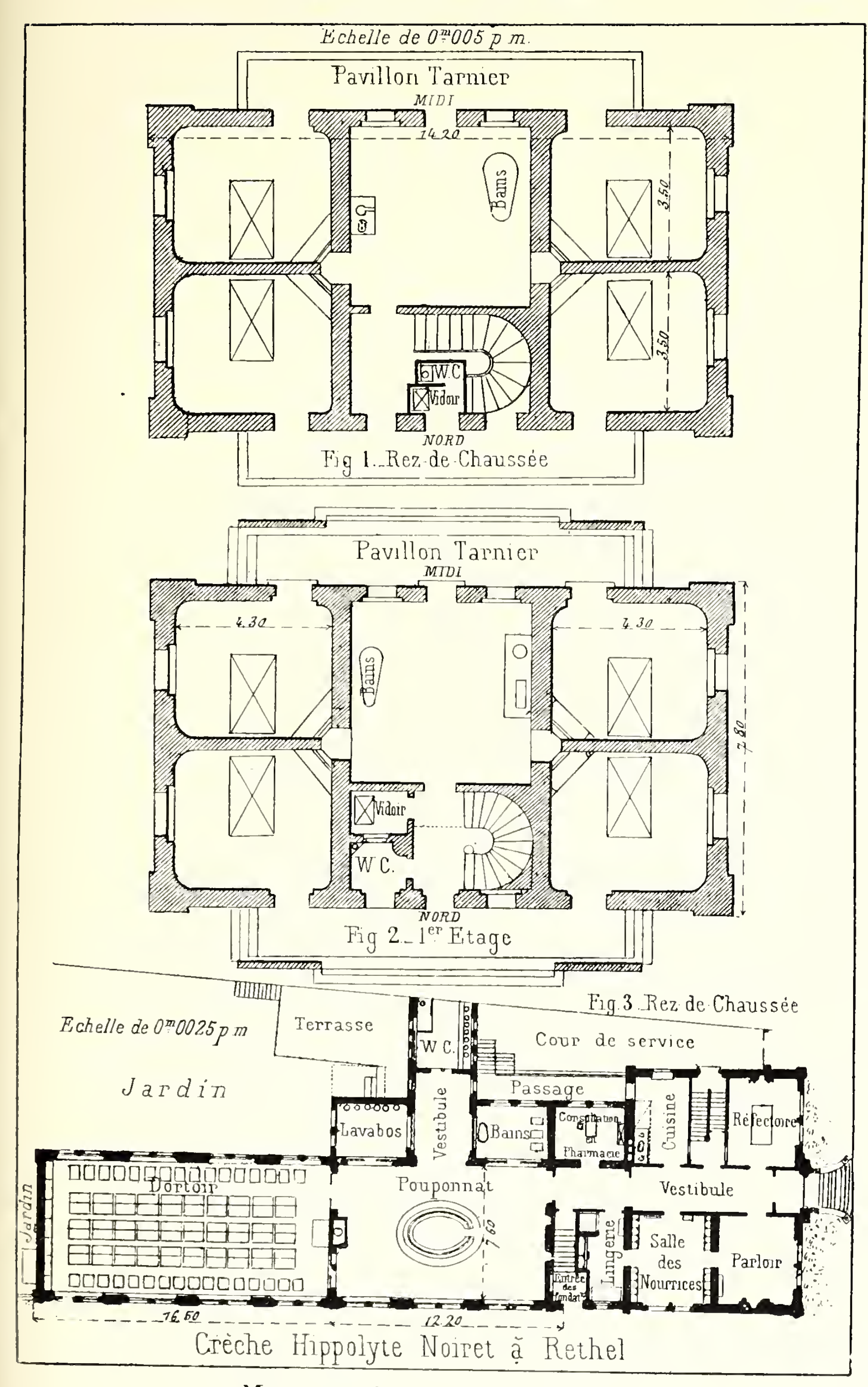
Hôpitaux de Berlin



Hôpital de Hambourg *(Eppendorf)*

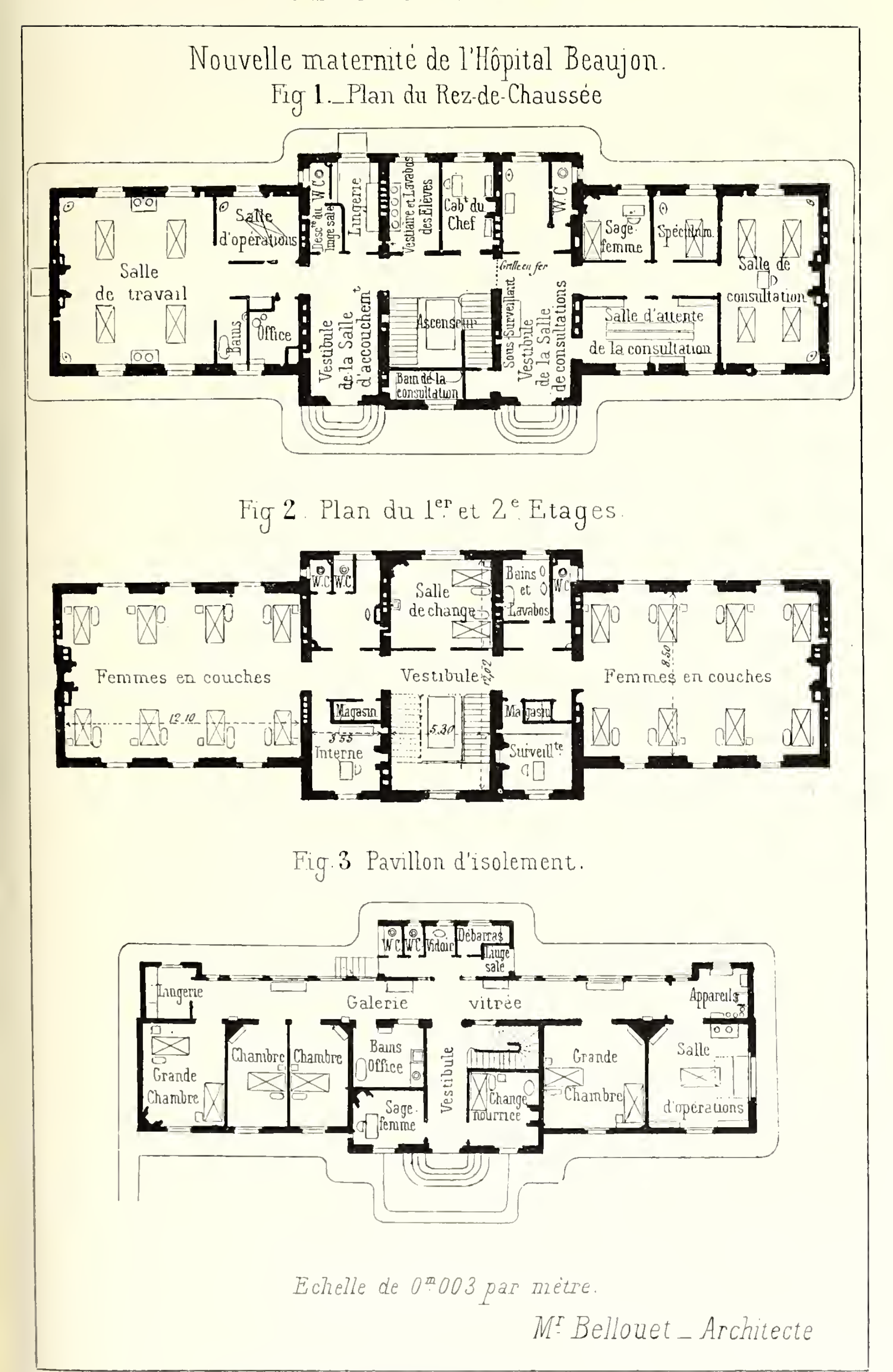


Hôpital de Hambourg

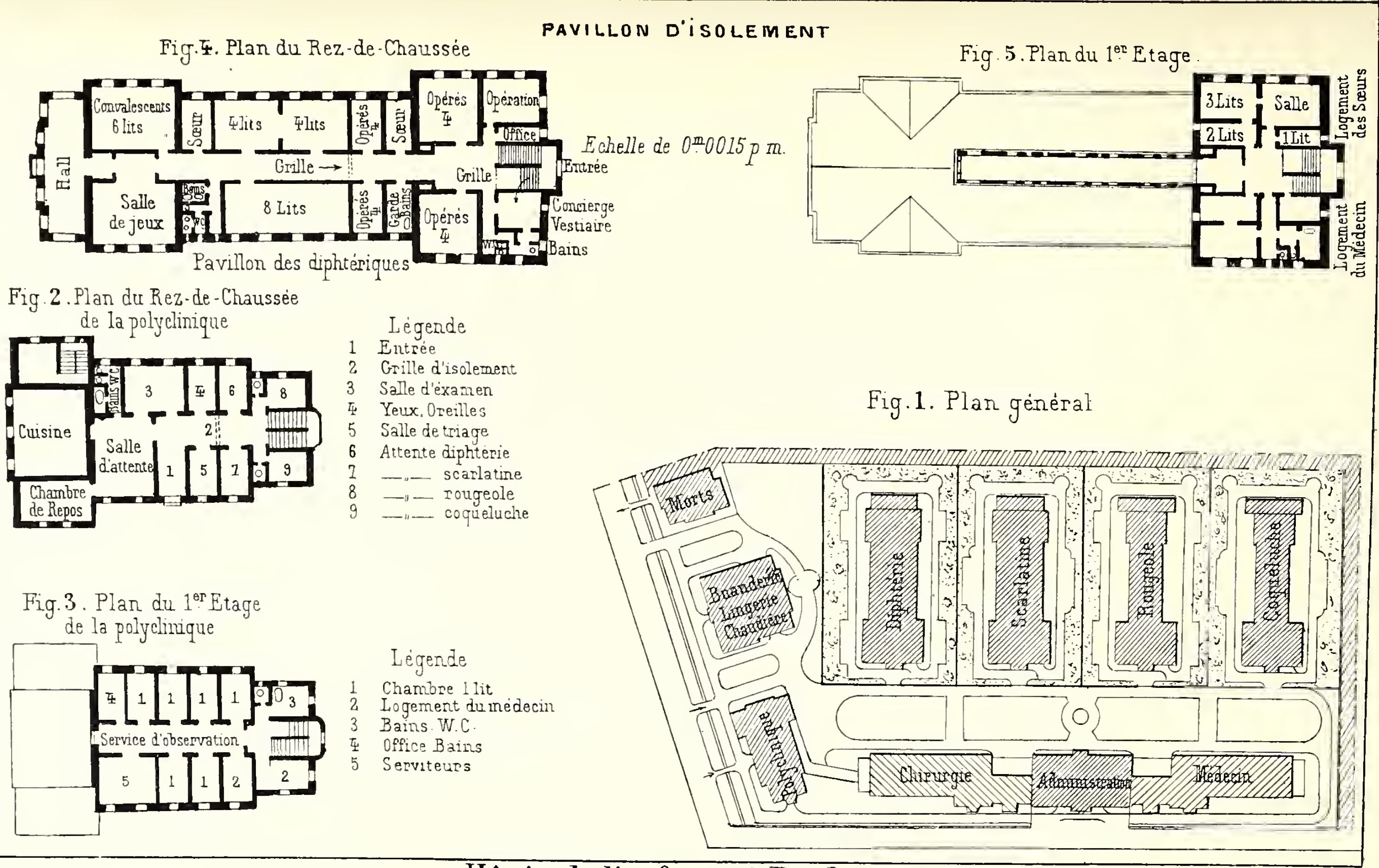


Crèche Hippolyte Noiret à Rethel

Maternités et Crèches



Maternité de l'Hôpital Beaujon



Hôpital d'enfants à Berlin

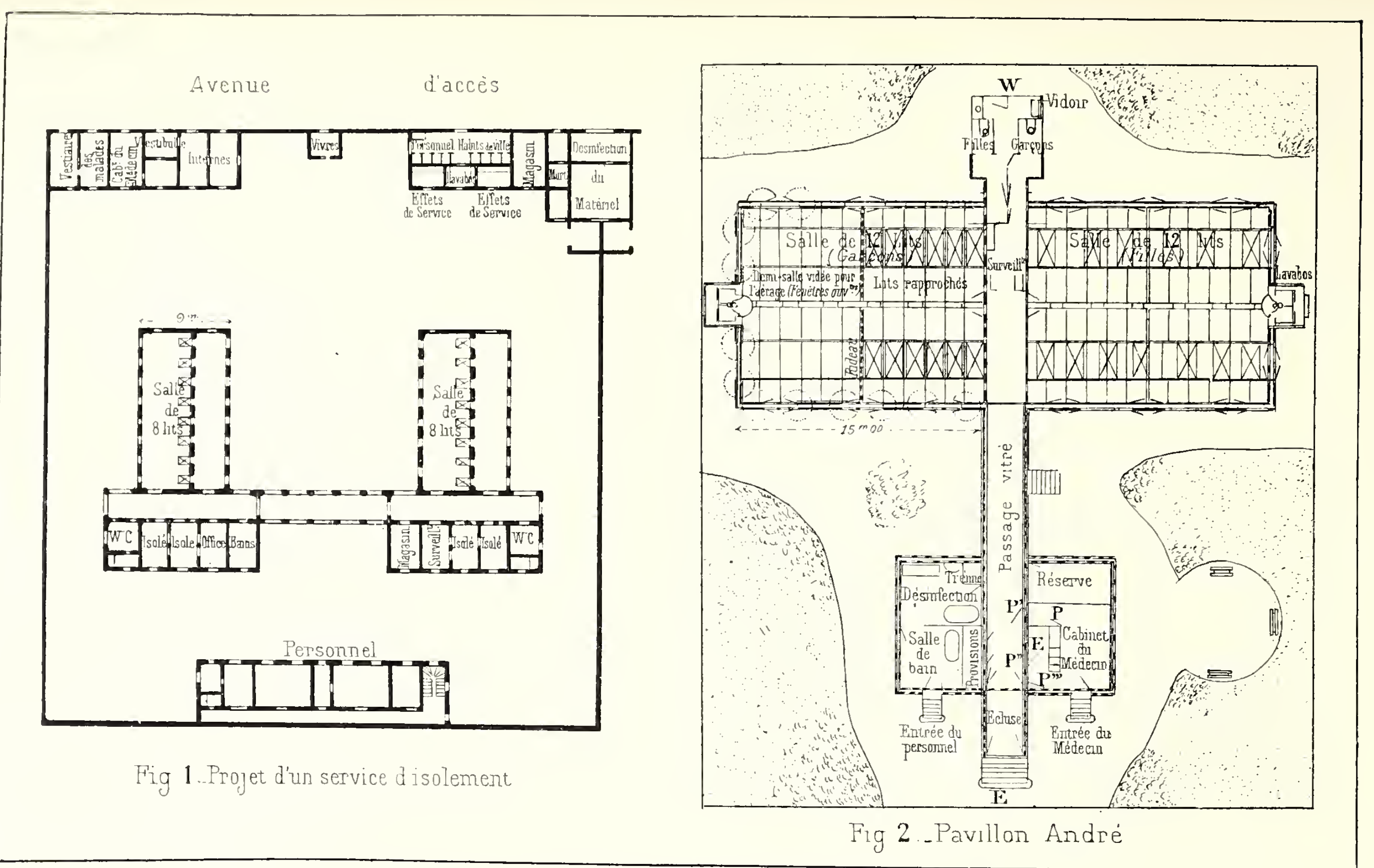
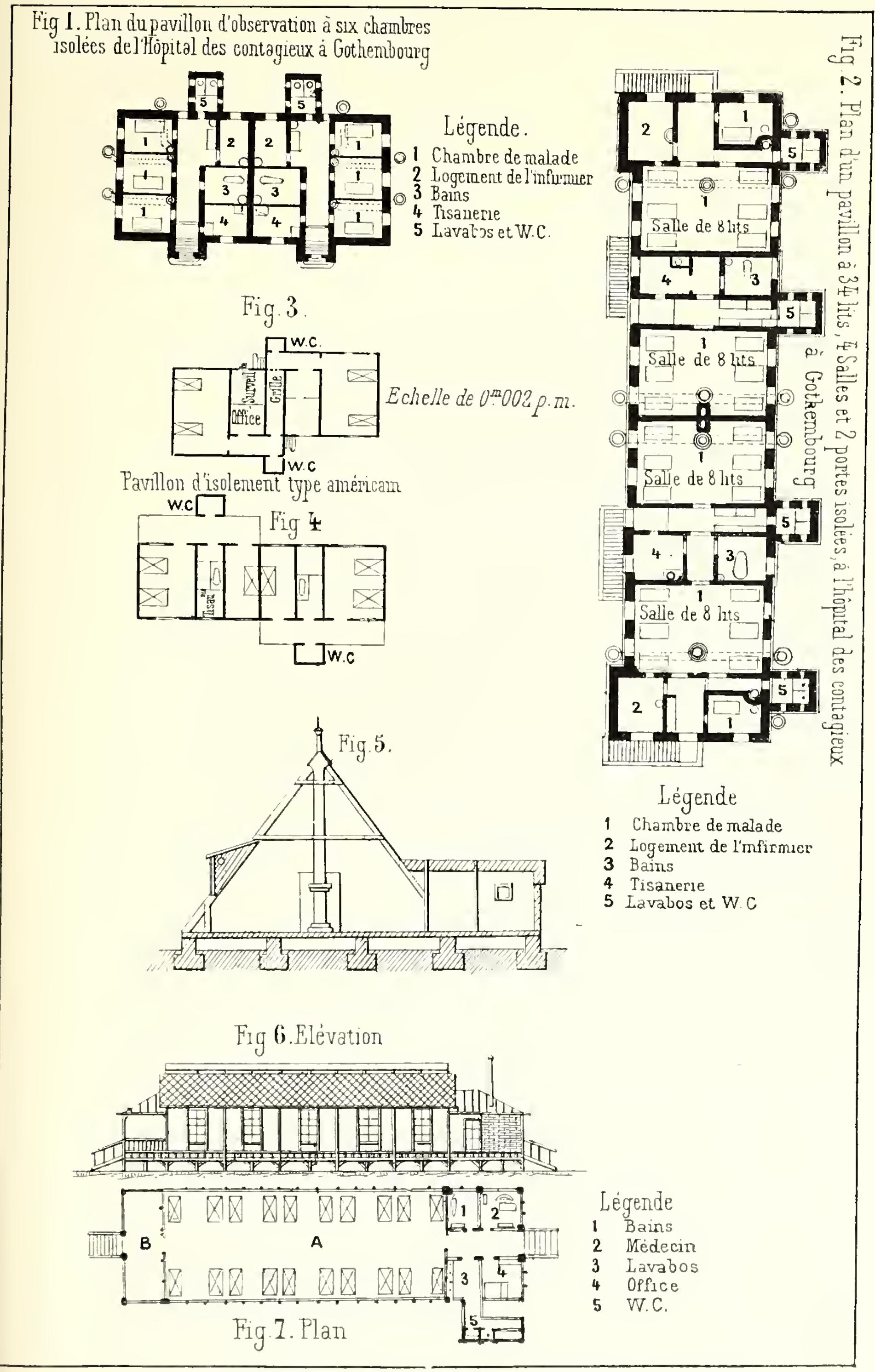


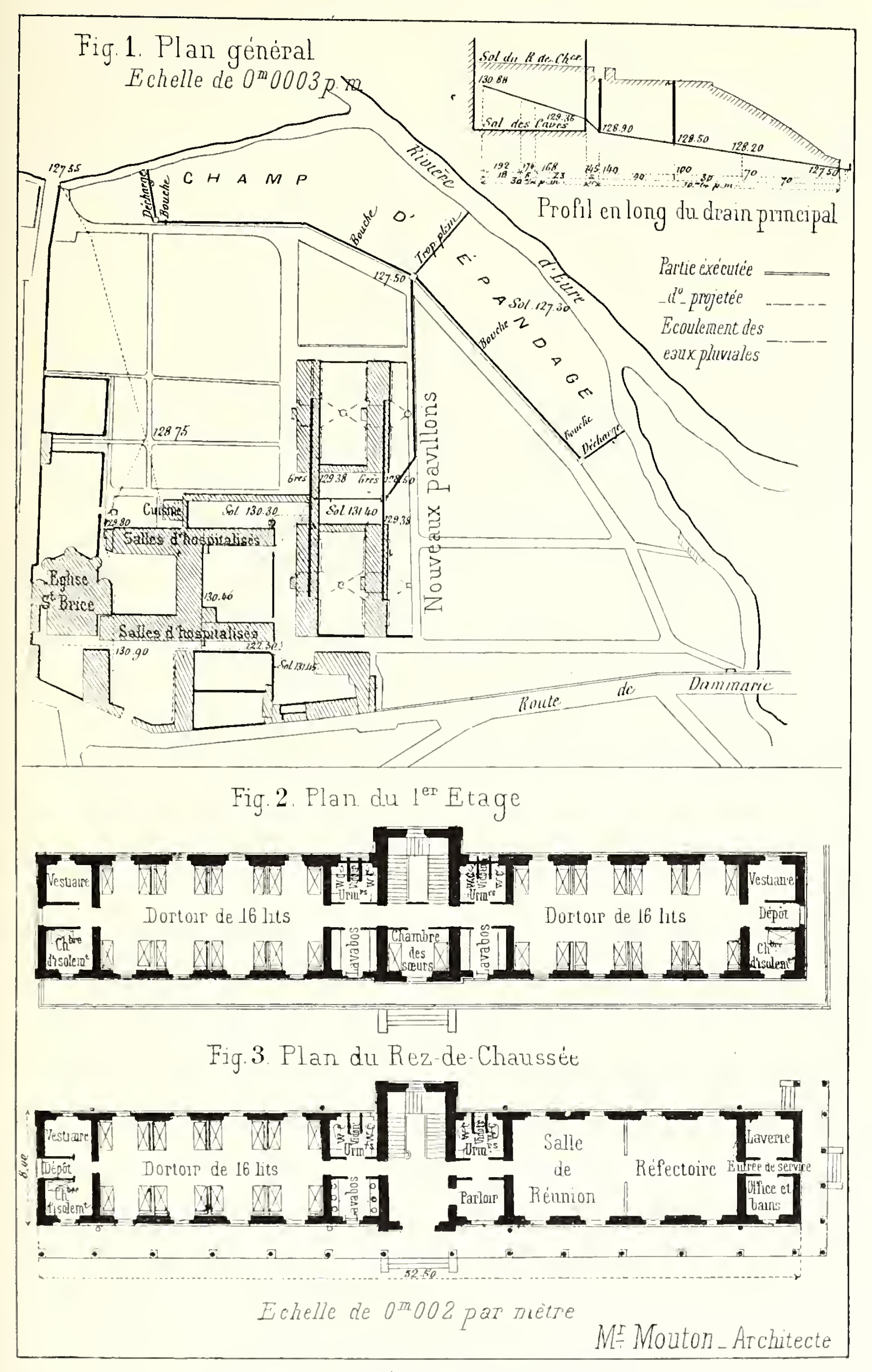
Fig 1. Projet d'un service d'isolement

Fig 2. Pavillon André

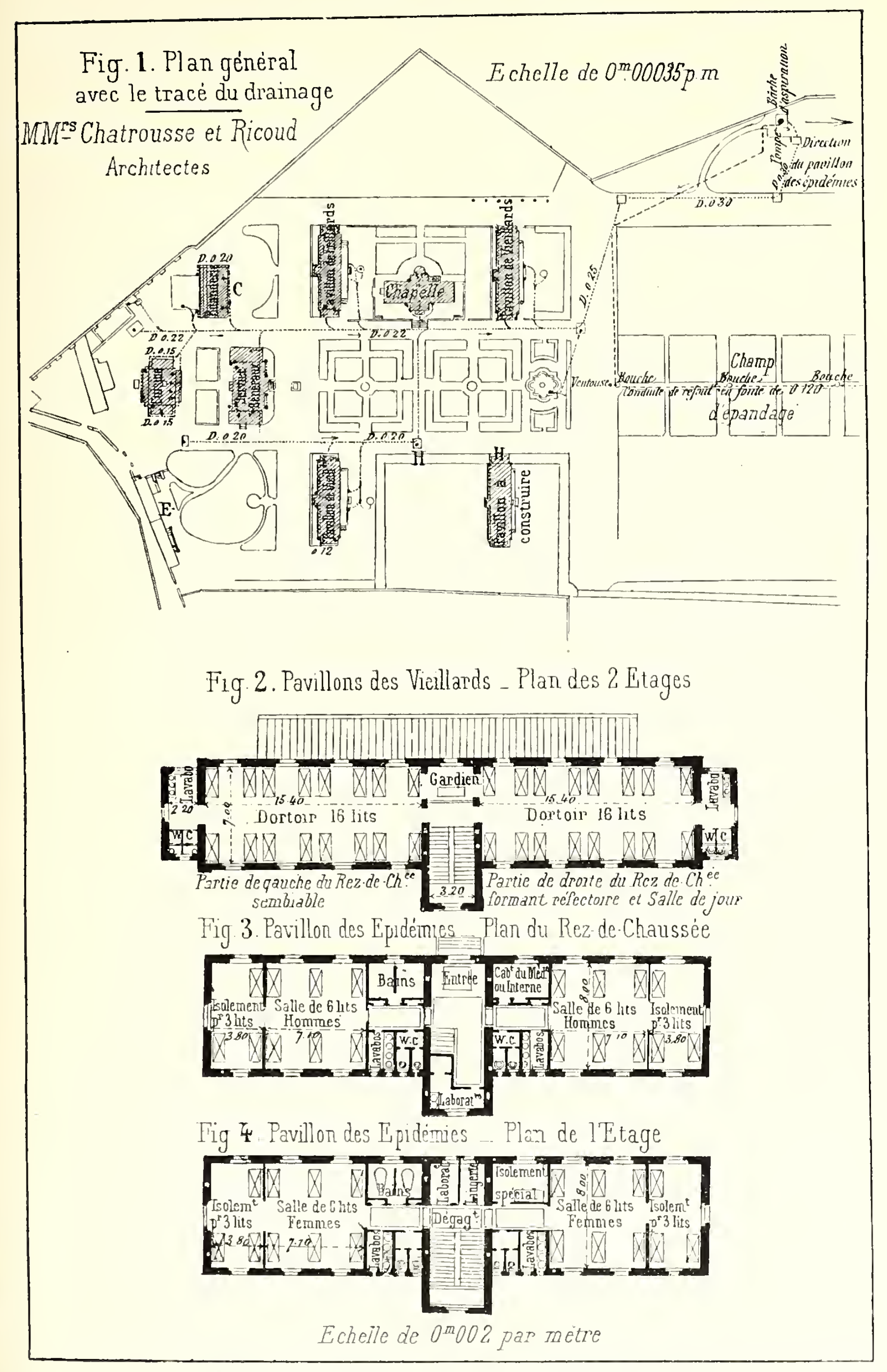
Pavillons d'isolement de l'Hôpital Trousseau



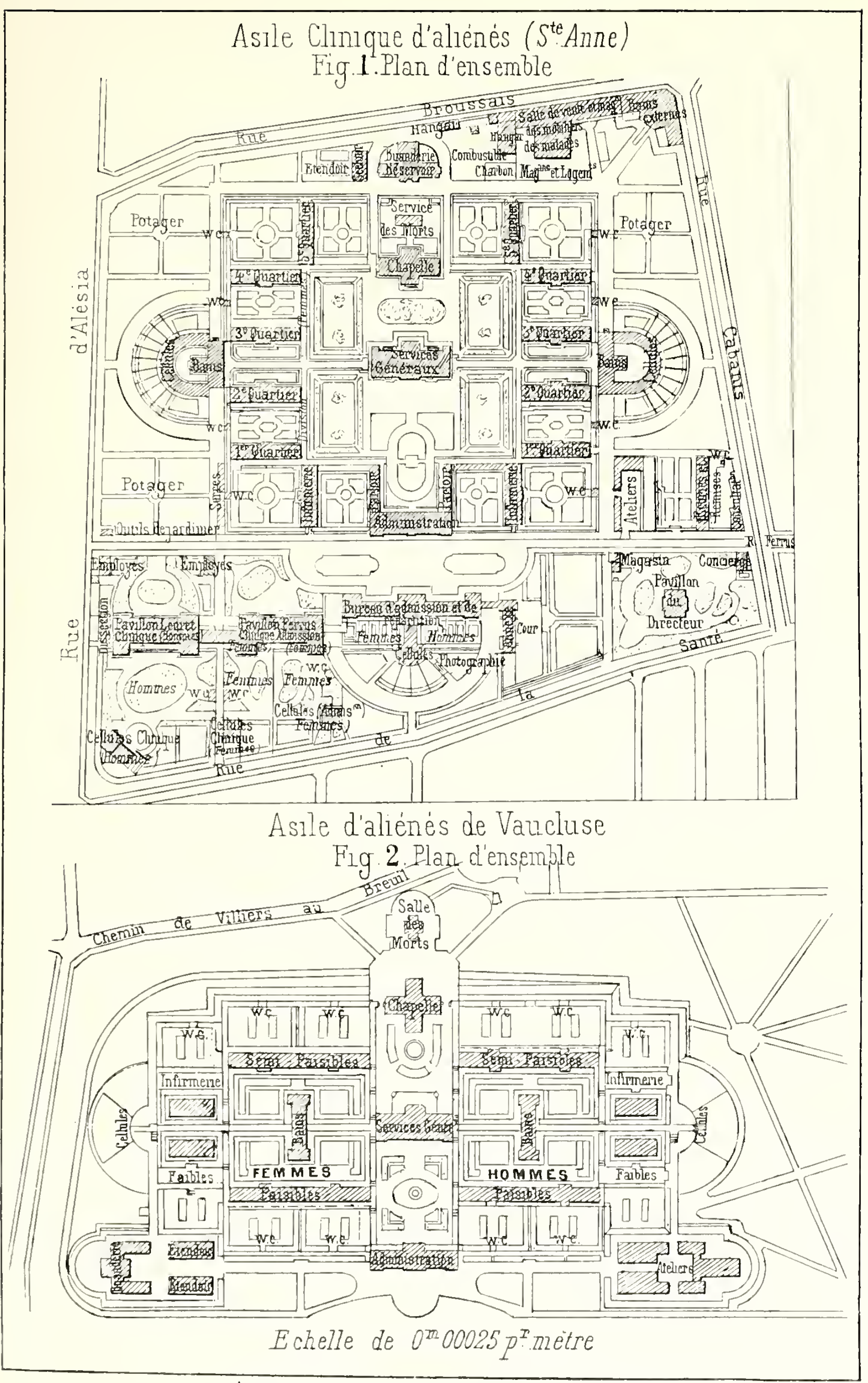
Hôpitaux d'isolement et temporaires



Hospice St Brice à Chartres



Hospice de la Tronche à Grenoble



Asiles d'aliénés de la Seine

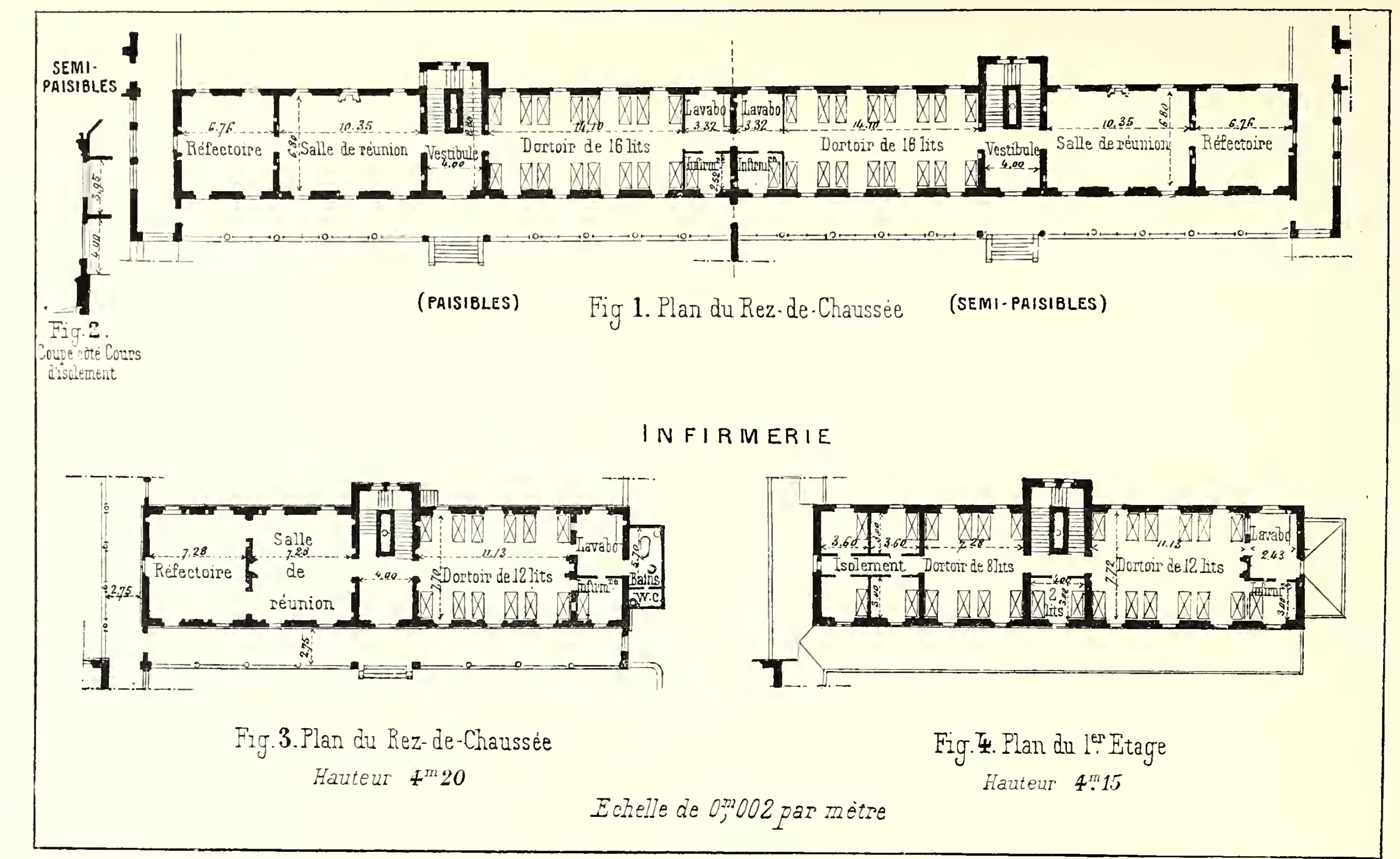


Fig 1. Plan du Rez-de-Chaussée

Fig. 2. Coupe côté Cours d'isolement

Fig. 3. Plan du Rez-de-Chaussée
Hauteur 4^m20

Fig. 4. Plan du 1er Etage
Hauteur 4^m15

Asile de Vaucluse

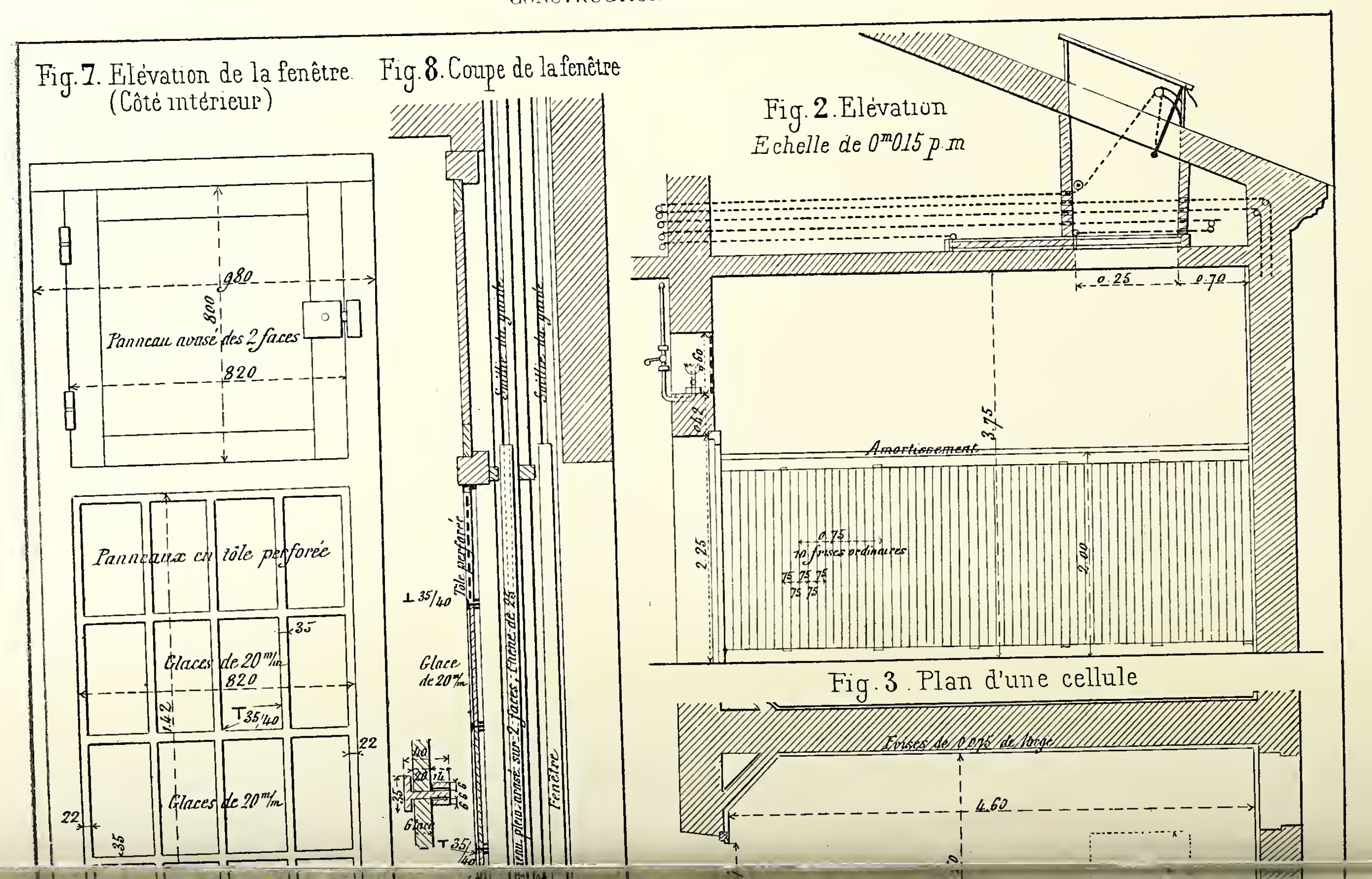
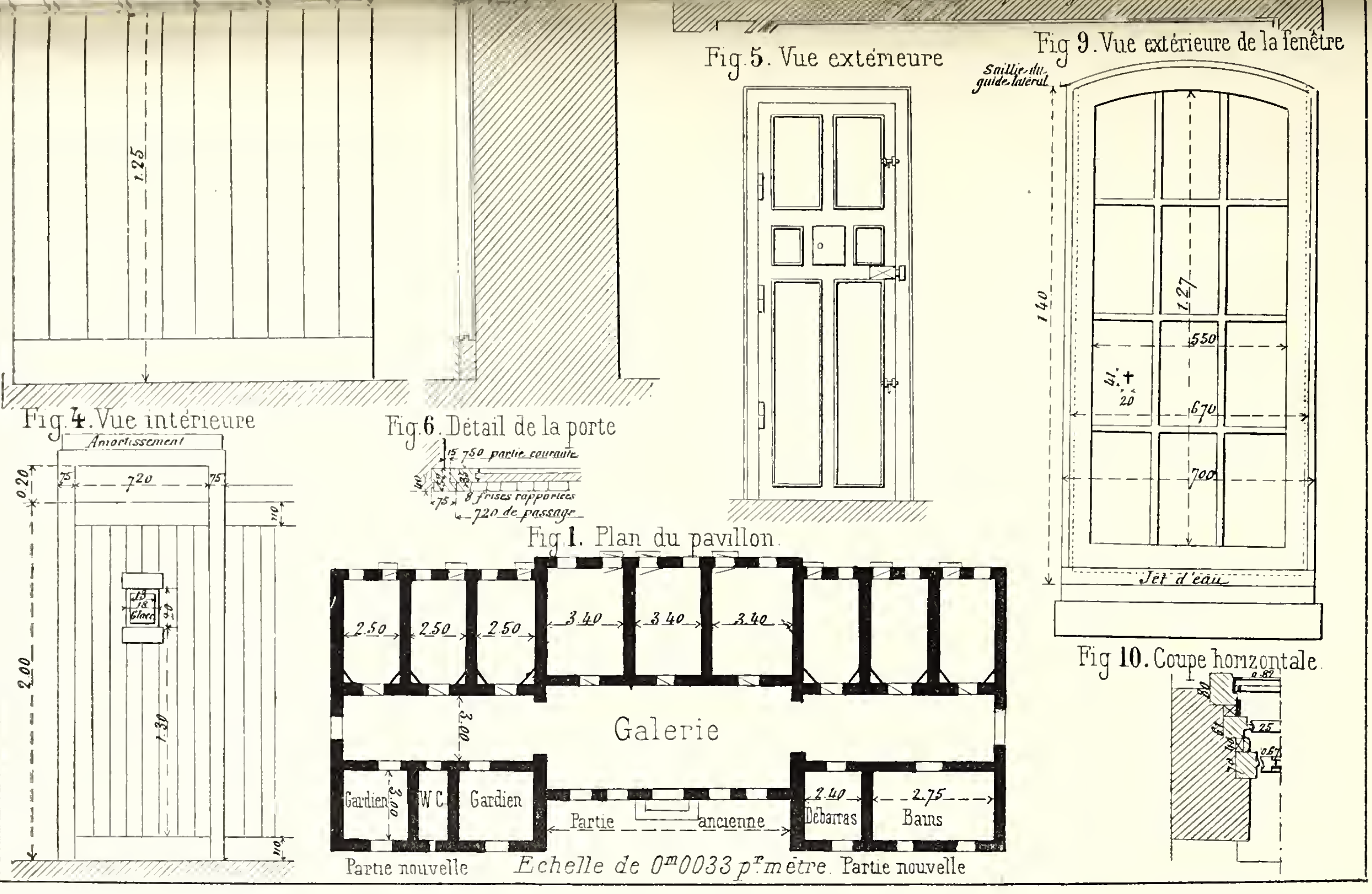
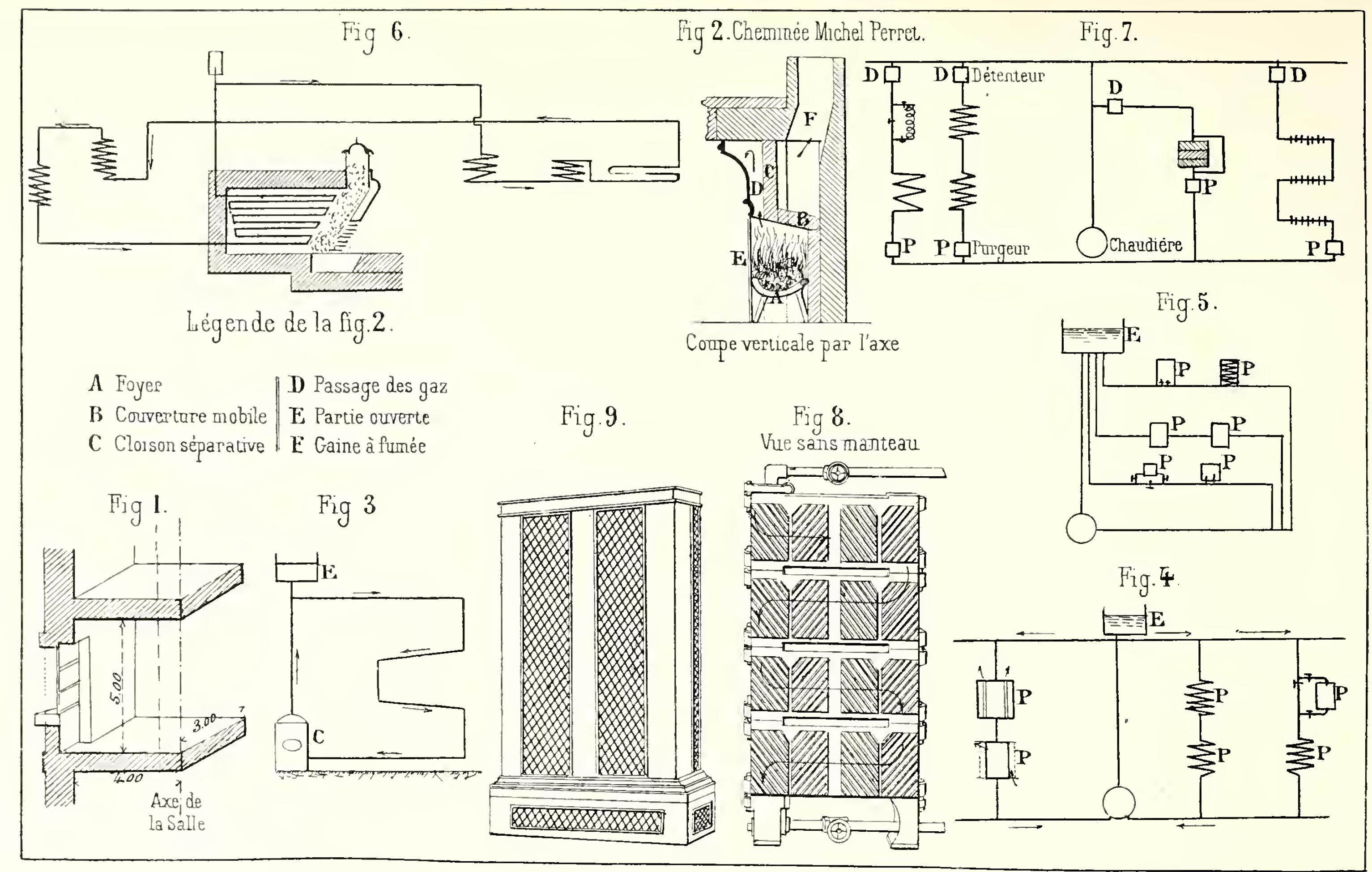


Fig. 7. Elévation de la fenêtre
(Côté intérieur)
Fig. 8. Coupe de la fenêtre
Fig. 2. Elévation
Echelle de 0m015 p.m
Fig. 3. Plan d'une cellule
980
800
820
Panneau avasé des 2 faces
Panneaux en tôle perforée
Glaces de 20 m/m
Glaces de 20 m/m
35
22
1.42
Saillie du garde
Saillie du garde
Tôle perforée
Glace de 20 m/m
Fenêtre
0.25
0.70
3.75
2.00
2.25
0.75
10 frises ordinaires
Amortissement
Frises de 0.075 de large
4.60



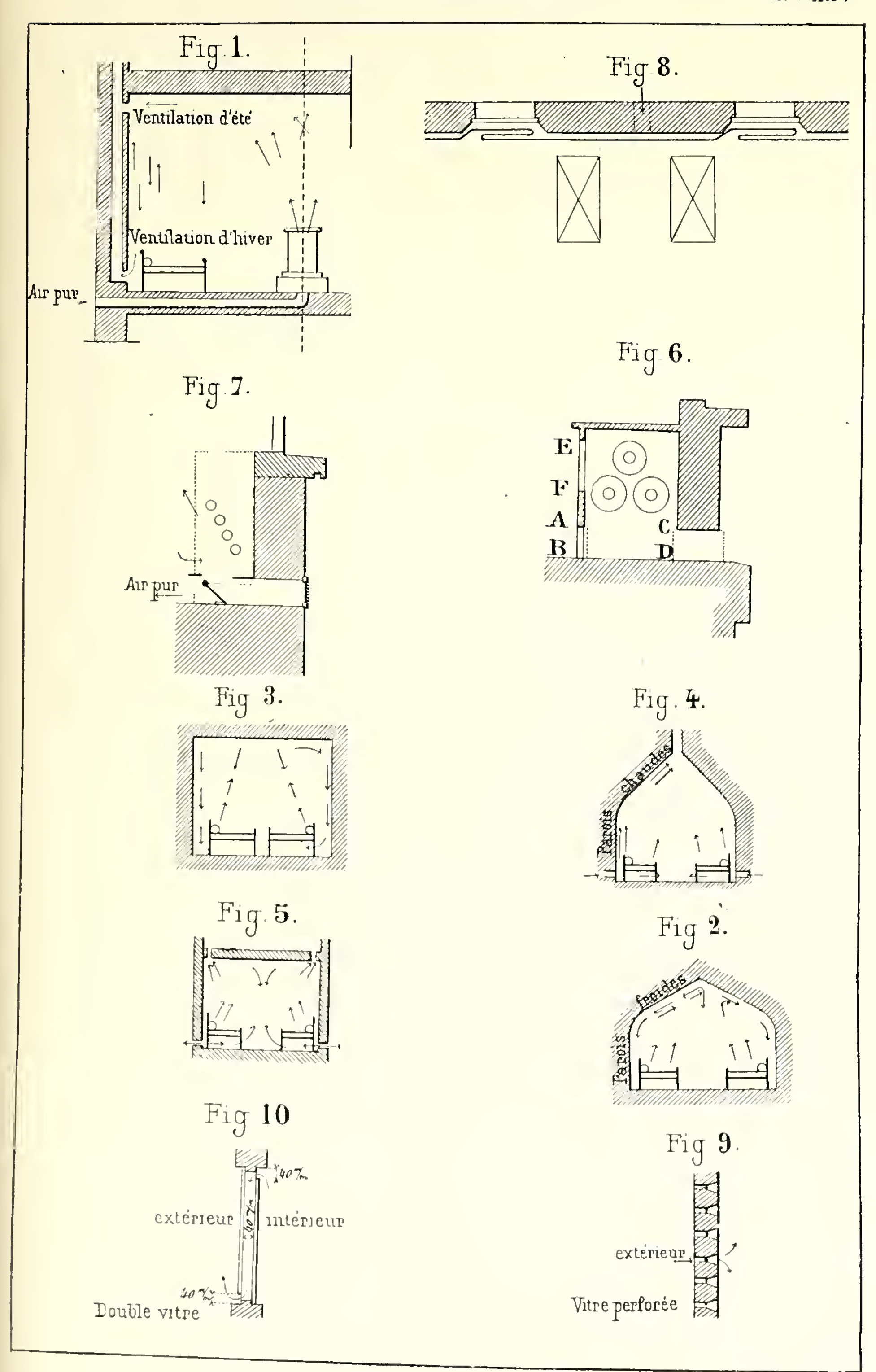
Cellule d'isolement de Ste. Anne.



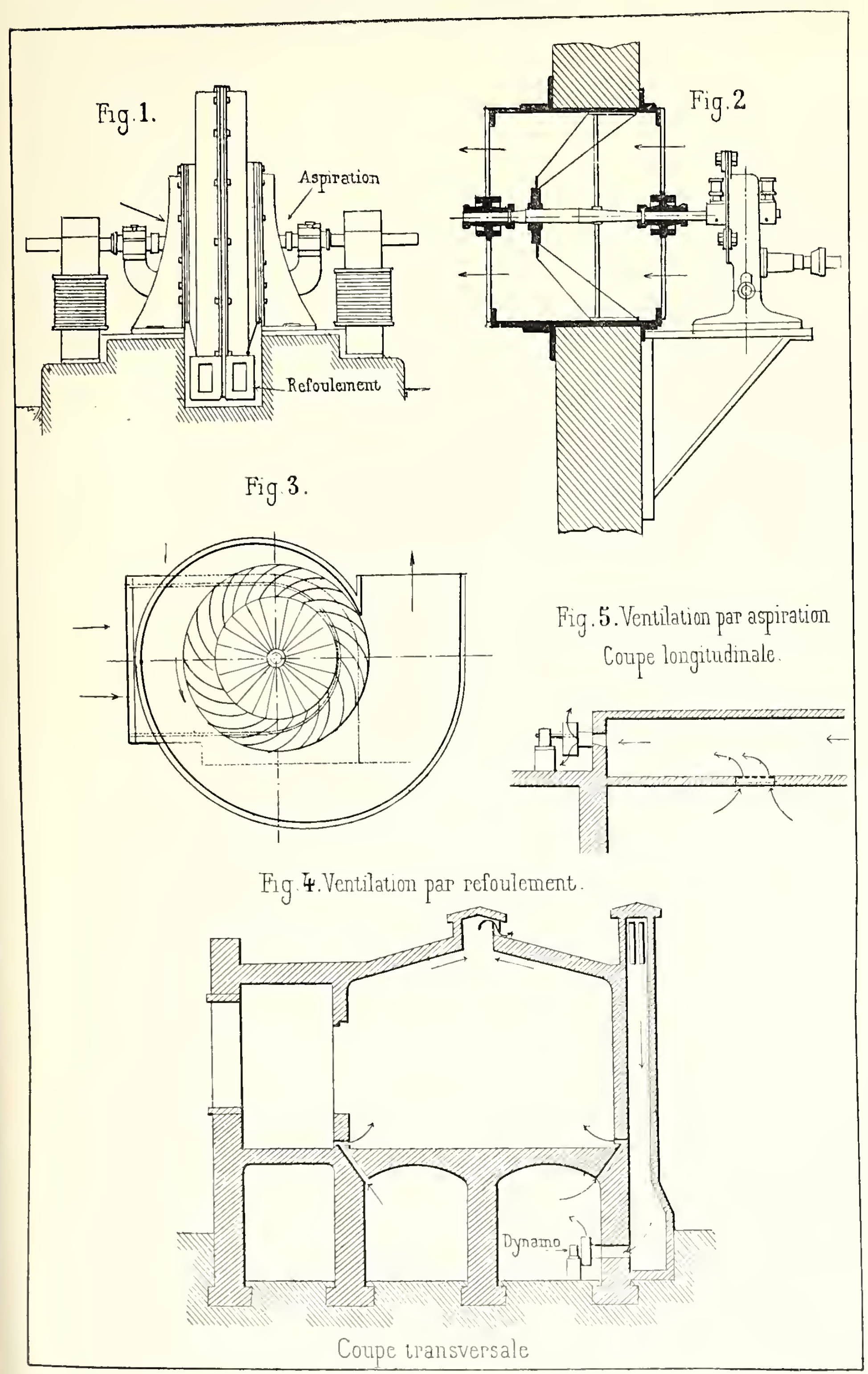
Légende de la fig. 2.

A Foyer
B Couverture mobile
C Cloison séparative
D Passage des gaz
E Partie ouverte
F Gaine à fumée

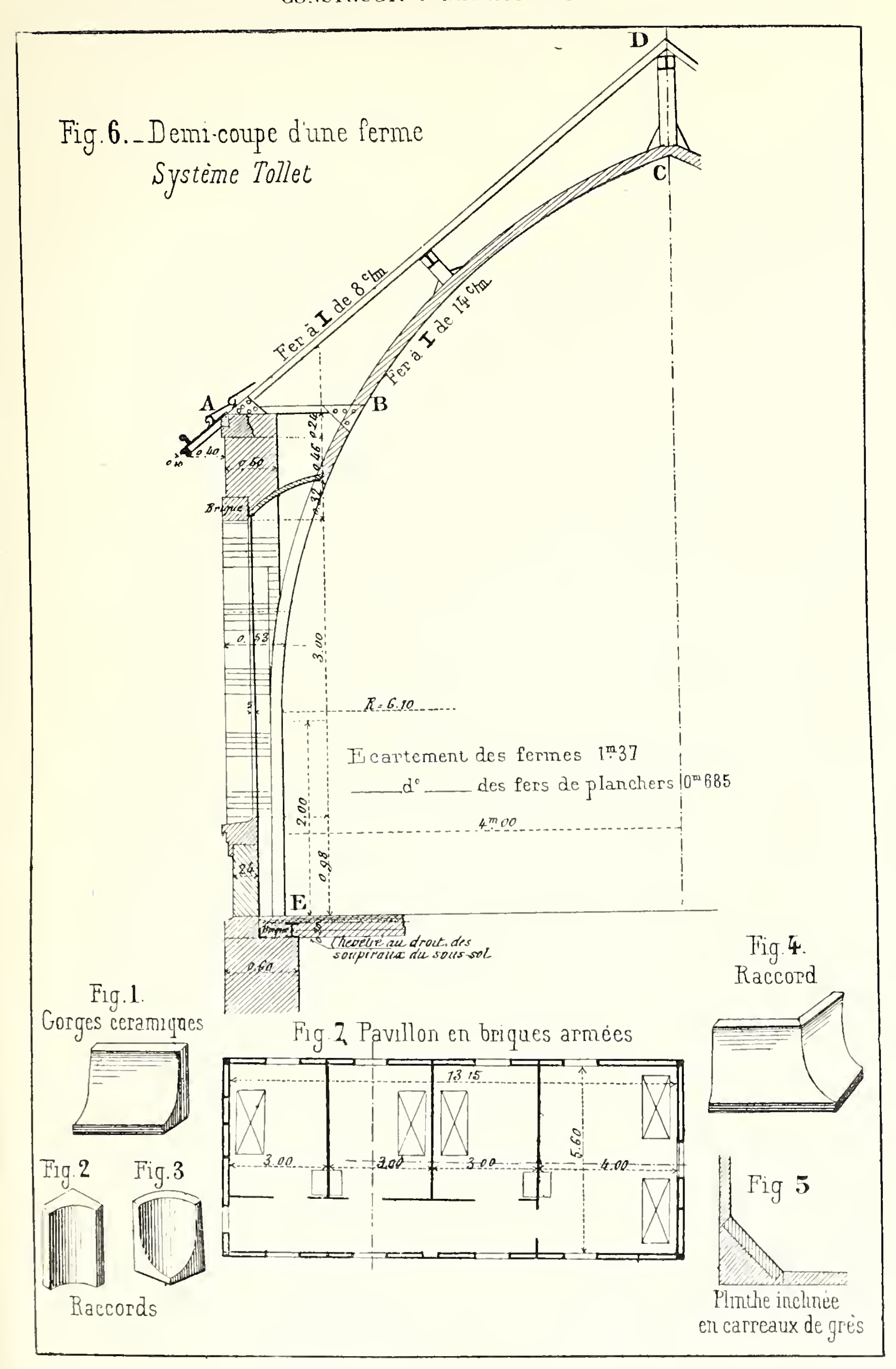
Procédés de chauffage



Procédés de Ventilation



Procédés de ventilation



Détails de construction.



